

RES081



RES081

(48 .P)

保育研究報告第81號

臺灣特有亞種環頸雉現況之調查 ——野外現況及籠仔埔地區之野放

王穎 孫元勳 李水欽 蘇倩儀

內政部
營建署 墾丁國家公園管理處

中華民國八十一年二月

臺灣特有亞種環頸雉現況之調查 —野外現況及籠仔埔地區之野放

王穎 孫元勳 李水欽 蘇倩儀

內政部營建署墾丁國家公園管理處委託
師大生物研究所調查
中華民國八十一年二月

目錄

中文摘要	1
前言	3
研究方法	4
一、野放與無線電追蹤	4
二、現況調查	4
結果	6
一、野放與無線電追蹤	6
二、現況調查	29
討論	35
一、野放與無線電追蹤	35
二、野外現況	38
建議事項	39
誌謝	40
文獻	41
附錄	43
英文摘要	44

臺灣特有亞種環頸雉現況之調查

—— 野外現況及籠仔埔地區之野放

國立臺灣師範大學生物研究所

王穎 孫元勳 李水欽 蘇倩儀

摘要

臺灣環頸雉 (*Phasianus colchicus formosanus*) 為臺灣特有亞種。由於幾十年來野外族群日益稀少，墾丁公園管理處自民國75年開始在園內進行復育的研究，並對目前野外族群的分佈及其種源污染的情形做一了解。希望經由研究所得之經驗，作為日後墾丁國家公園內對本種經營管理之依據及推廣至全省各地的參考。

本研究延續第二年環頸雉的釋放工作，地點設在社頂公園大草原東南方約一公里的籠仔埔地區。研究人員於民國80年12月7日釋放10隻繫有無線電發報器的環頸雉 (5雄、5雌)。並比較此次和過去三次的野放情形。初步結果顯示，釋放後第35日，環頸雉的存活率為20%，較前三次的存活率12.5%高，兩者存活率皆在釋放後20天趨於平緩。在已確定死亡原因的5隻雉雞中，有4隻為猛禽所捕食，平均在第17.15天發生；而前三次釋放後受猛禽捕食的8隻雉雞中，平均發生在第13.5天，較本次早4天左右，由於後者身上繫有白色或淡黃色辨識卡，可能是造成此種差異的原因。

雄雉的存活日數 (23.6) 較雌雉的存活日數 (17.8) 多。雄雉散布的最遠距離為2.8公里，雌雉約為0.6公里。單位時間內，雄雉的平均散布半徑較雌雉大 ($p < 0.05$)。在體重和存活日數之相關性上，兩性各呈正相關，以雄雉較為顯著 ($r=0.87, p < 0.05$)。

由無線電追蹤偵測個體活動的結果顯示，雉雞出現的環境以在半密林最多 (62%)，然雌雄在棲地的利用方面無顯著不同 ($\chi^2, p > 0.05$)。在遭受猛禽捕食的4隻雉雞中，雌雉有3隻，雄雉有1隻，屍體皆在樹林區找到。由於一些受害地非第一現場，其與樹林區的關係不明。

另由問卷調查的結果顯示 ($n=144$)，全省各縣目前幾乎皆有環頸雉的分布，較常見的地區是嘉、南和花、東等縣。其中出現的環境在北部地區以雜草地居多，西南部一帶則以蔗田較常見，花、東一帶則常見於上述兩

種環境。另外，打獵人士放生雉雞的行為行之有年，目前在嘉南地區的蔗田仍有所聞。此外，環頸雉的飼養相當普遍，場舍多分佈在臺中以南的西部各地區，逸籠現象偶有可聞。目前由放生或逸籠在野外的外來種環頸雉分佈地區來看，本省現存的臺灣環頸雉族群可能以在宜、花、東一帶受到污染的情形較輕。

前言

臺灣環頸雉 (*Phasianus colchicus formosanus*) 為臺灣特有亞種。王等(1989)對雉雞在社頂公園的飼養狀況和野外分佈做了初步了解。王和李(1990)及李(1991)又對此族群之個體做無線電追蹤，研究其擴散和適應情形。彼等發現上了無線電追蹤的 24 隻個體在社頂公園野放一個月後的存活率僅有 20%，獵食者(尤其是猛禽類)是造成雉雞死亡的主因。由於這些野放雉雞身上繫著白色或淡黃色鮮明的辨識標卡，或許增加其被獵食者發現的機率(王和李 1990)。

本研究之主要目的乃延續第二年的計劃，持續進行對雉雞野放及野放後之無線電追蹤，以明瞭其散布、存活，及其對棲地之選擇情形，以與前三次釋放的結果做一比較。並以此次未上標識卡的個體與前面三次上標者比較，以明瞭標識背卡對其存活程度之影響，以為以後野放之參考。

此外，李(1991)又指出由於環頸雉野外數量稀少，復以市場需求不斷，自民國五十年末本省即大批進口其他品系的環頸雉，長期以來經人有意或無意釋放的結果，原生種的種源受到污染的情形可能增加。然而因資料的收集不夠完備，雖由訪查結果及過去賞鳥資料得知環頸雉在本省的大致分佈，但是其目前的分佈和種源可能遭受污染之情形，則未有深入的探討。是以，本研究亦擬進一步訪查本亞種種源在園外受到污染的情況，以為日後經營管理之依據。

研究方法

(一) 野放與無線電追蹤

本次研究的釋放地點位於龍仔埔大草原(圖一)，有關此一地區的詳細氣候、地形和植相組成，可見於王和李(1990)的報告。在釋放作業執行之前，研究人員先對10隻環頸雉(5雄、5雌)進行體型等基本資料之測量，復經屏東農業技術學院獸醫人員進行新城雞瘟(ND)、傳染性支氣管炎(IB)、產蛋下降症候群(EDS)、里奧病毒感染病(REC)、傳染性喉頭炎(ILT)、傳染性華氏囊炎(IBD)、慢性呼吸器病(MG)和傳染性滑膜炎(MS)等重要禽類傳染病進行簡易免疫墨點試驗(SIDB test)檢查，確定其皆為陰性反應後，繫上彩色塑膠腳環及無線電發報器，於民國80年12月7日中午野放。

研究期間所使用的無線電追蹤器材和上次研究相同(王和李1990，李1990)。追蹤方式採取尋向直接定位(希望目擊個體或鑑定死亡與否和原因)與三角交叉間接定位(多用於較遠和不易到達處)兩種。然後將現場所得的定點標記在五千分之一的地圖上，測其座標，並依此來計算個體每段時間的散布距離。此外，為了解其對利用棲地的情形，研究人員也記錄個體在野外出現的環境，另也由其在地圖上的點，找出其野外出現的環境。

為比較此次和過去調查的結果，吾人將截至目前為止野放在外繫有無線電發報器的4個雉群(8,8,8,10隻)，依釋放先後秩序編號(A-D)，其中D雉群為本次野放者。

(二) 現況調查

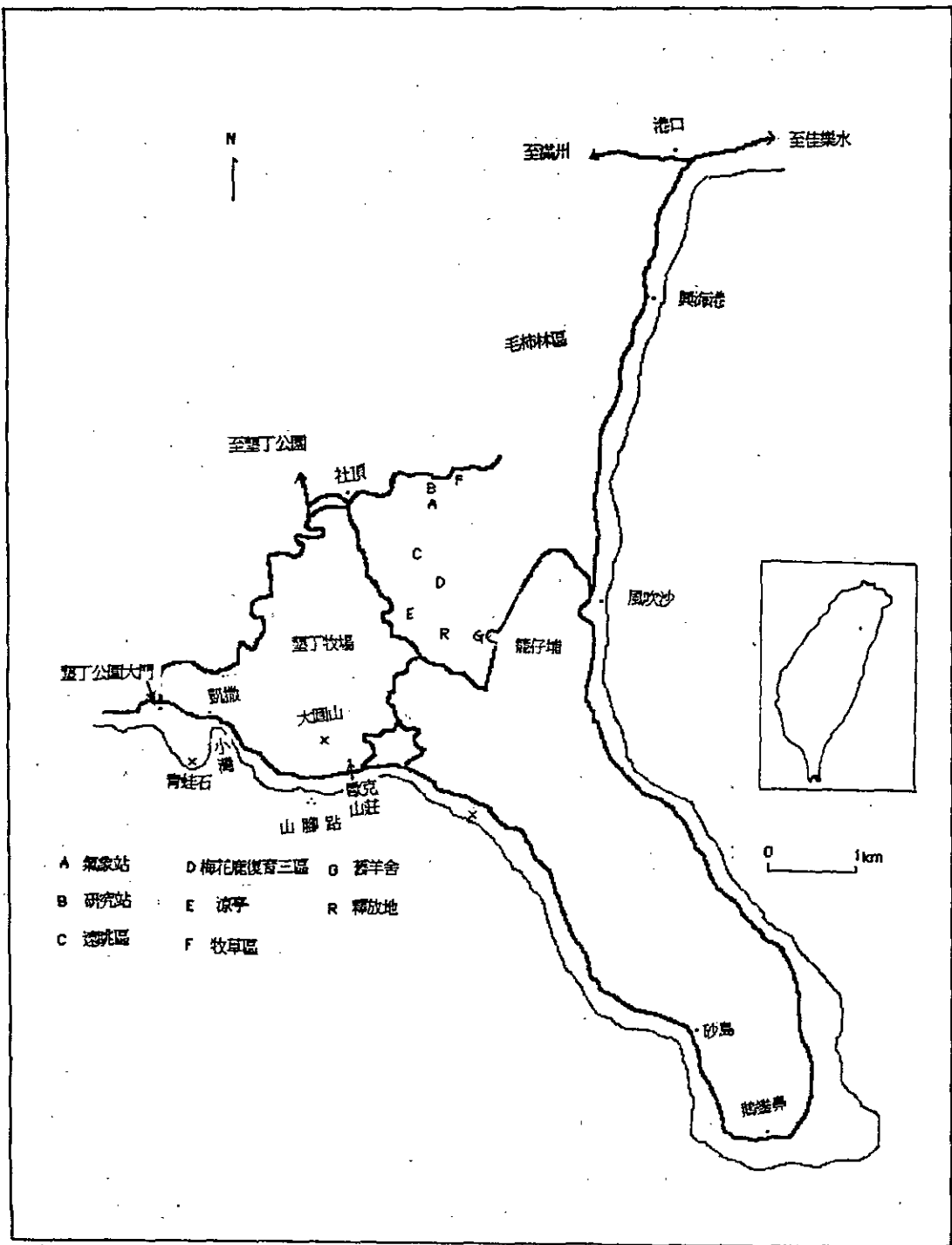
有關本省環頸雉目前的分佈和外來種可能污染的途徑和地區。吾人採用問卷，親訪和電訪方式，茲分述如下：

1. 問卷

根據以往的文獻及目前的資料，首先選取全省各地的臺糖糖廠之蔗田農場，各縣、鄉、鎮之保育人員和打獵人士為發給問卷的對象。農場員工因工作之便經常接觸農場附近野生環頸雉可能之出沒環境；地方政府之保育人員，因其職責所在而掌握當地野生動物飼養的動態。同時，也可藉此機會向其索取有關環頸雉之飼養戶的登記資料。

2. 親訪、電訪

問卷之回收及相關資料會整後，經過篩選及討論，認定需要進一步了解者，即採用親訪和電訪的方式進行。同時，亦接受問卷者所推薦的人選，一併採訪之。而對頗具規模的飼養戶及孵蛋廠，則多採用親訪。



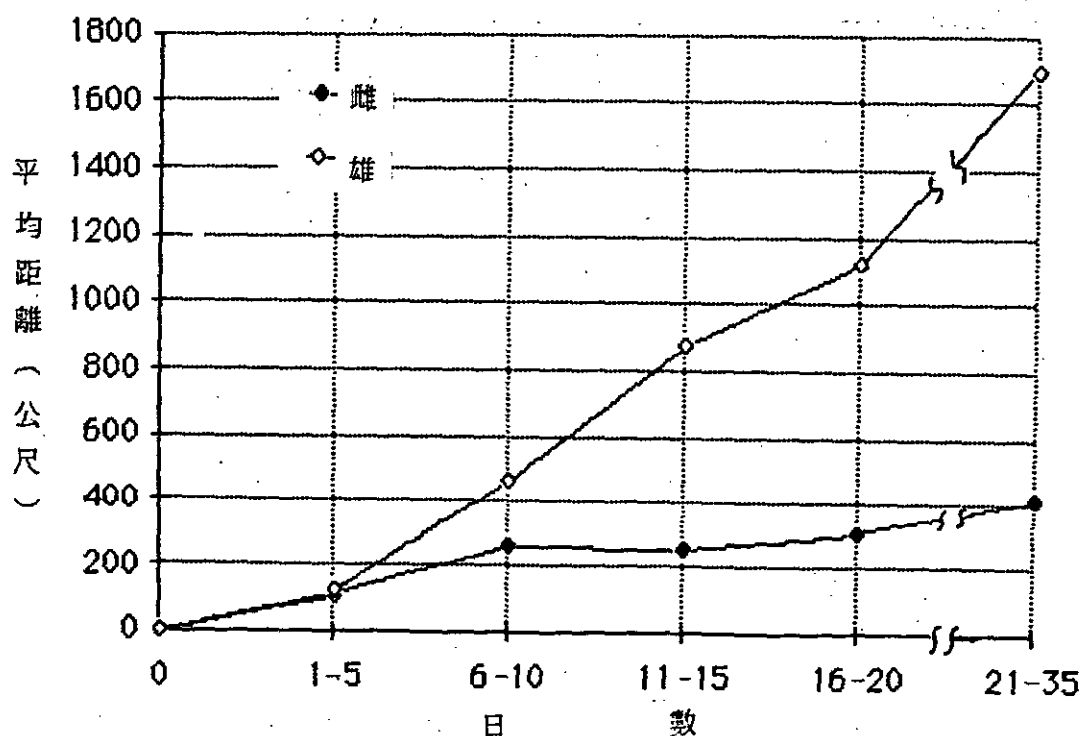
圖一. 研究地點示意圖

結果

(一) 野放與無線電追蹤

雌雄雉之散布情形

環頸雉在釋放之後隨著時間逐漸散布，遠離釋放地點(圖二)。一般而言，雌雄雉釋放後 5 日的散布距離相似，平均半徑 100 公尺，其後則雌雄彼此間散佈之差距逐漸加大，雌雉的平均散布半徑在 400 公尺以下，而雄雉則成幾何級數增加至 1700 公尺，活得最久(30 天)的雌雉散布的半徑僅在 400 公尺以內，而當時的雄雉已遠至 2 公里以上了。



圖二. 雌雄雉群釋放後每段時間所散布的平均半徑

雌雄雉間存活日數之比較

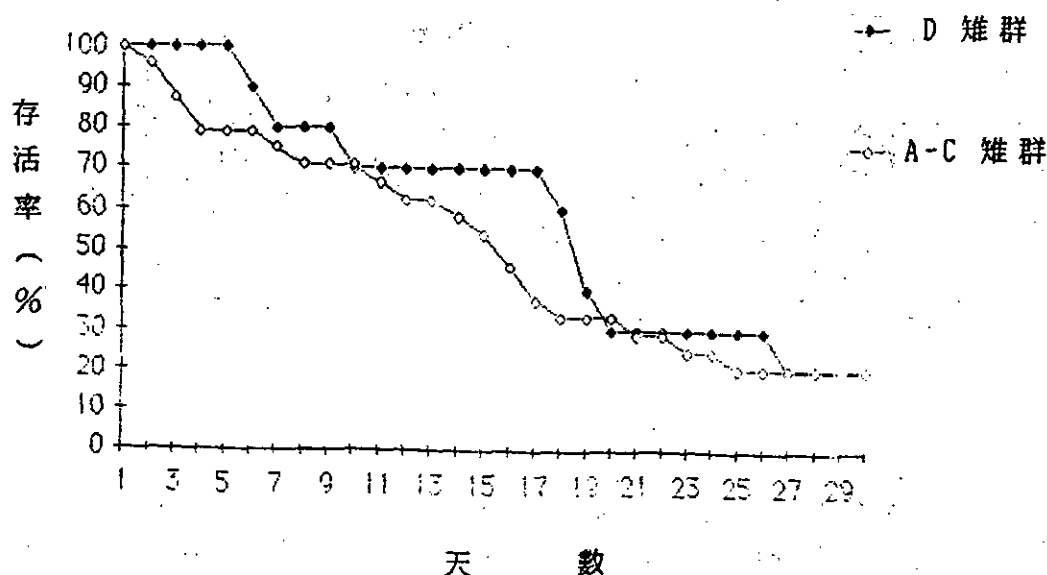
本次野放雉群(5雄, 5雌)經釋放後存活的天數，雄雉為 8-35 天以上，平均 23.6 ± 9.70 天(表一)，雌雉則為 6-27 天，平均 17.8 ± 7.91 天，相較之下，雄雉平均多活了 6 天左右，不過二者無顯著差異(Mann-Whitney $U, p > 0.05$)。若和前三次的結果比較，可以發現性別間的差異呈現不一致的情形(表一)，前三次野放的雌雉平均較雄雉多活了 9.5-13.5 天。

表一. 野放環頸雉平均存活天數之性別差異

雉群	雄			雌		
	X	±	SD (n)	X	±	SD (n)
A	18.25	±	14.13 (4)	31.75	±	20.07 (4)
B	10.00	±	7.65 (4)	19.50	±	7.92 (4)
C	12.25	±	5.63 (4)	23.00	±	21.40 (4)
D	23.60	±	9.70 (5)	17.80	±	7.91 (5)

雉群間存活日數之比較

此次野放的10隻個體 (D群), 至追蹤停止時 (第35天), 尚有一隻失去音訊, 一隻尚存, 餘皆於一個月內死亡。釋放後存活率逐漸下降, 然各時間的變化並非一致 (圖三), 在第 5-10天和17-20天有 2個明顯的陡降趨勢, 第 20天之後則趨於平緩。若和以往所釋放的雉群 A-C的存活曲線比較, 此次釋放後一個月的存活率雖相似, 但大部份的時間, 則較前幾次的高, 不過20天以後的存活曲線則相當類似。又就為猛禽所害的日數而言, 雉群A-C(繫有標識背卡)共有 8隻被猛禽捕食, 平均在釋放後13.5天, 較

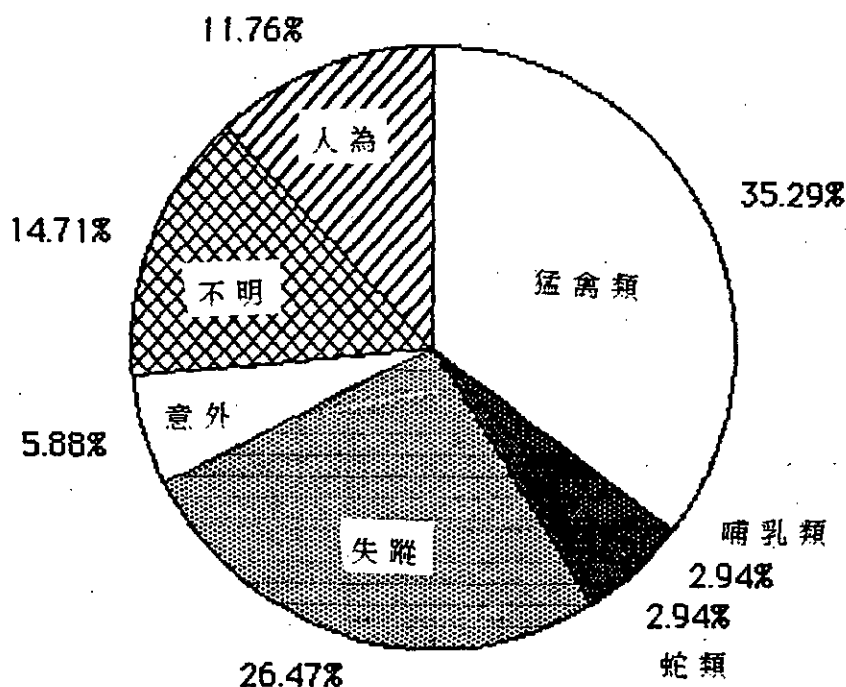


圖三. 前三次野放雉群 (A-C) 與此次野放雉群 (D) 的存活日數之比較

雉群D(無標識背卡)的17.75天早4天左右,但二者無顯著不同(Mann-Whitney U, $p > 0.05$)。

個體死亡之情形

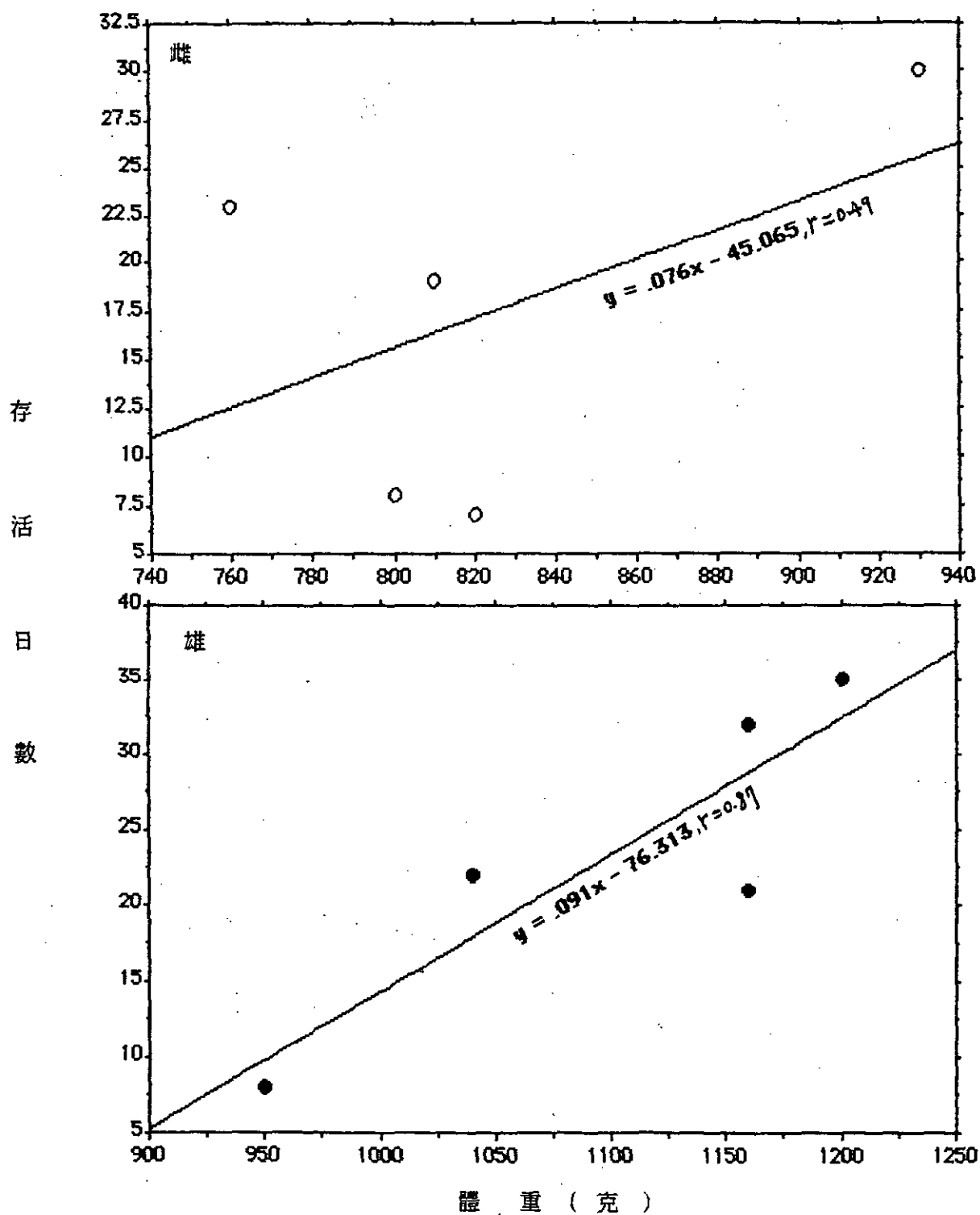
本次釋放之雉群,有4隻被鳳頭蒼鷹(*Accipiter trivirgatus formosae*)捕捉,1隻疑遭狗捕捉而被人帶走,3隻死因不明,1隻因工作人員繫綁不當而行動不便病(餓)死。若將此次結果與前三次合併來看(圖四),在所有4次釋放過程中(共34隻),41.17%是獵食動物造成的,尤其是猛禽類,26.47%為不知下落,包括收不到音訊及只找到發報器2類。餘則包括死因不明,人為因素和意外等共佔32.35%。



圖四.34隻野放於社頂公園和龍仔埔之環頸雉的死亡原因

體重與存活日數之關係

雌雄雉的體重和存活日數的關係略有差異(圖五)。雌雉的體重和其存活日數間之相關不明顯($r = 0.49$, $p > 0.05$),相對地,此一相關在雄雉上則相明顯($r = 0.89$, $p < 0.05$)。



圖五.雌雄雉群的體重和其存活日數之關係

環頸雉對棲地之利用

在142隻次追蹤記錄中，有 21次目擊環頸雉；其中有九次是在灌叢旁，目擊環頸雉飛離或跑離；有五次目擊環頸雉躲在禾草叢中；有二次目擊環頸雉蹲在珊瑚礁旁；有五次目擊環頸雉在低矮草地或路旁活動，其他皆因環頸雉在灌叢中不斷地移動，且未被為研究人員所見到，顯示灌叢提供了環頸雉相當的隱蔽場所及活動空間。

若將環頸雉出現之植被依其鬱閉度及值型來分，計有密林、半密林、林投灌叢、低草原及高草原等五類(表二)。其中，環頸雉出現在半密林的比例最高(62.0%)，這類棲地又可分為相思樹林、及經牛羊破壞後而演替成疏林的常綠闊葉林，疏開處之底層通常生長著茂密的灌叢—主要為馬櫻丹及長穗木。此外，在其它環境出現的比例分別為林投灌叢13.4%、低草原11.3%、高草原7.8%、密林5.6%。另就雌雄對棲地利用上之差異而言，其中雄雉在半密林出現的比例(69.2%)較雌雉(53.1%)高，其它環境則較低，然二者間沒有明顯的差異 ($\chi^2, p > 0.05$)。

表二. 環頸雉出現棲地之百分比

棲地	雄雉 (n=78)	雌雉 (n=64)	總計 (n=142)
密 林	2.6	9.4	5.6
半 密 林	69.2	53.1	62.0
林投灌叢	11.5	15.6	13.4
低 草 原	10.3	12.5	11.3
高 草 原	6.4	9.4	7.8

註：n - 觀察次數。

猛禽掠食雉雞與棲地之關係

此次遭受猛禽掠食而死亡的 4隻雉雞(表三)，找到屍體或發報器的地方，均位於密林地。其中有2隻雉雞之發射器是在溪谷旁之樹下找到的，另 1隻之發射器則是在毛柿林區之地上找到的，有1隻之屍體是懸掛在溪谷旁一高約八公尺之樹上，至於環頸雉被攻擊的第一現場，有一處是在毛柿林外，離發射器掉落地點約十餘公尺之一開闊地，遮蔽度極差，有大量落羽，其他第一現場都不詳。

表三．七隻個體死亡之情形

個體 編號	死亡日期	存活天數	死亡原因	死亡地點	發現之環境
M4	12月14日	8	受傷-飢餓	珊瑚礁灌叢	珊瑚礁灌叢
M5	12月25日	19	猛禽攻擊	草地	毛柿林內
F1	12月13日	7	猛禽攻擊	?	溪谷之茄冬樹上
F4	12月25日	19	受傷-飢餓	社頂工作站	馬櫻丹灌叢內
F5	12月12日	6	?	珊瑚礁岩間	珊瑚礁岩間
F6	1月 2日	27	猛禽攻擊	?	溪谷旁之樹林
F7	12月24日	18	猛禽攻擊	?	溪谷旁之樹林

註：M2到1月10日為止，仍活著。 M3 失去電訊。 M7 疑遭獵狗捕捉，被人帶走。 ? - 不明。

個論

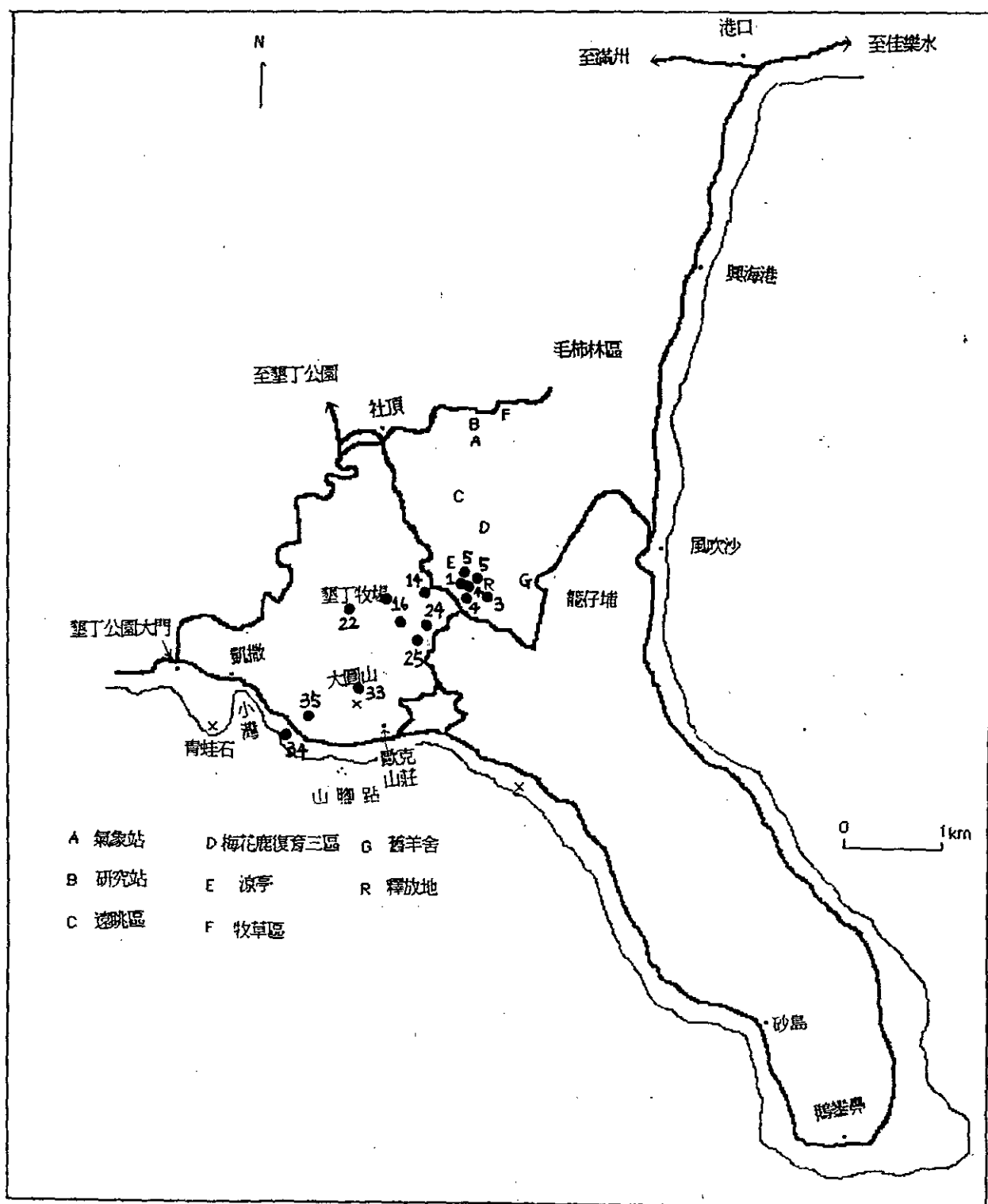
M2:

M2體重1200g，於12月7日在籠仔埔西方之草原釋放，至 1月10日，此段時間內共偵測到 M2有 15個點(圖六)，其中目擊 M2兩次。釋放時 M2朝360度方向飛離，轉彎後隱入灌叢。釋放後之二日內 M2均在相思樹林中活動。

12月9日(第3日) M2往東南遷移至200公尺外之闊葉草原活動。於12月10日又往西北移動至此闊葉草原與相思樹林交界處附近活動，次日研究人員則在此點北方約50公尺之相思樹林與東方約75公尺之闊葉草原偵測到M2之蹤跡。

於12月11日(第5日)以後，即失去M2之蹤跡，一直至12月18日(第12日)研究人員在社頂公園高位珊瑚礁上之涼亭，收到 M2 之訊號(方位角202度)；下了珊瑚礁後又收不到訊號，推測 M2 可能在公路旁珊瑚礁之另一側以致訊號受阻所致。

12月20日(第14日)研究人員在社頂往船帆石之公路旁收到M2之訊號，M2在一黃荊-相思樹林中活動，此地點距釋放點約一公里，M2在此區域活動達16日之久，在此期間研究人員數次在此林中追蹤M2，與發出之訊號相當接近，然均未見到M2，一直至12月28日(第22日)研究人員到往船帆石及籠仔埔公路交叉口停車處，往西偵測到M2之訊息。由山谷往稜線追去，有



圖六。代號M2之雄環頸雉在龍仔埔釋放後的散佈點，圓點旁的數字為釋放後的天數，R為釋放地點

三度很接近M2，皆在灌叢附近但被其逃逸，最後迫至一灌叢，此灌叢在相思樹林與闊葉林交界處，M2驚飛並鳴叫數聲，飛高約3公尺，飛了約50-60公尺，轉彎後下降至林中。沿稜線走出，繞過珊瑚礁至公路旁偵測其位置，仍在原來之區域。此區域主要植被為黃荊—相思樹林型，多爬藤植物及有刺灌叢，地被草短但有馬櫻丹、長穗木灌叢分布。

12月31日(第25日)M2仍在此山區活動，但其位置往下遷移至較靠近公路處，M2到1月6日都在此區活動。

1月7日(第32日)研究人員在公路往船帆石與籠仔埔交叉口，收到M2之訊號在原活動區較靠近稜線方向。次日，研究人員在往社頂公園涼亭入口公路旁及公路上前日之偵測點至歐克山莊沿路偵測得M2之位置在大圓山之北方山坡，離原活動區域至少有600公尺以上。

1月9日(第34日)研究人員在公路上往涼亭入口處偵測到M2之方向約為221度，即大圓山西方，訊號極微弱。研究人員隨即騎車沿墾丁牧場上至大圓山北方，卻收不到M2之訊號，又下山在半山腰上收到M2訊號來自海邊方向約為256度，即小灣附近，循訊號追蹤至小灣與三腳砧(礁岩名稱)中間之海岸線，訊號在前方十餘公尺之礁石上，隨即又轉往海岸灌叢內，顯示M2在海岸邊及海岸灌叢中活動，M2在一日內往西遷移了一公里以上的距離，此地點距釋放點約有2750公尺。

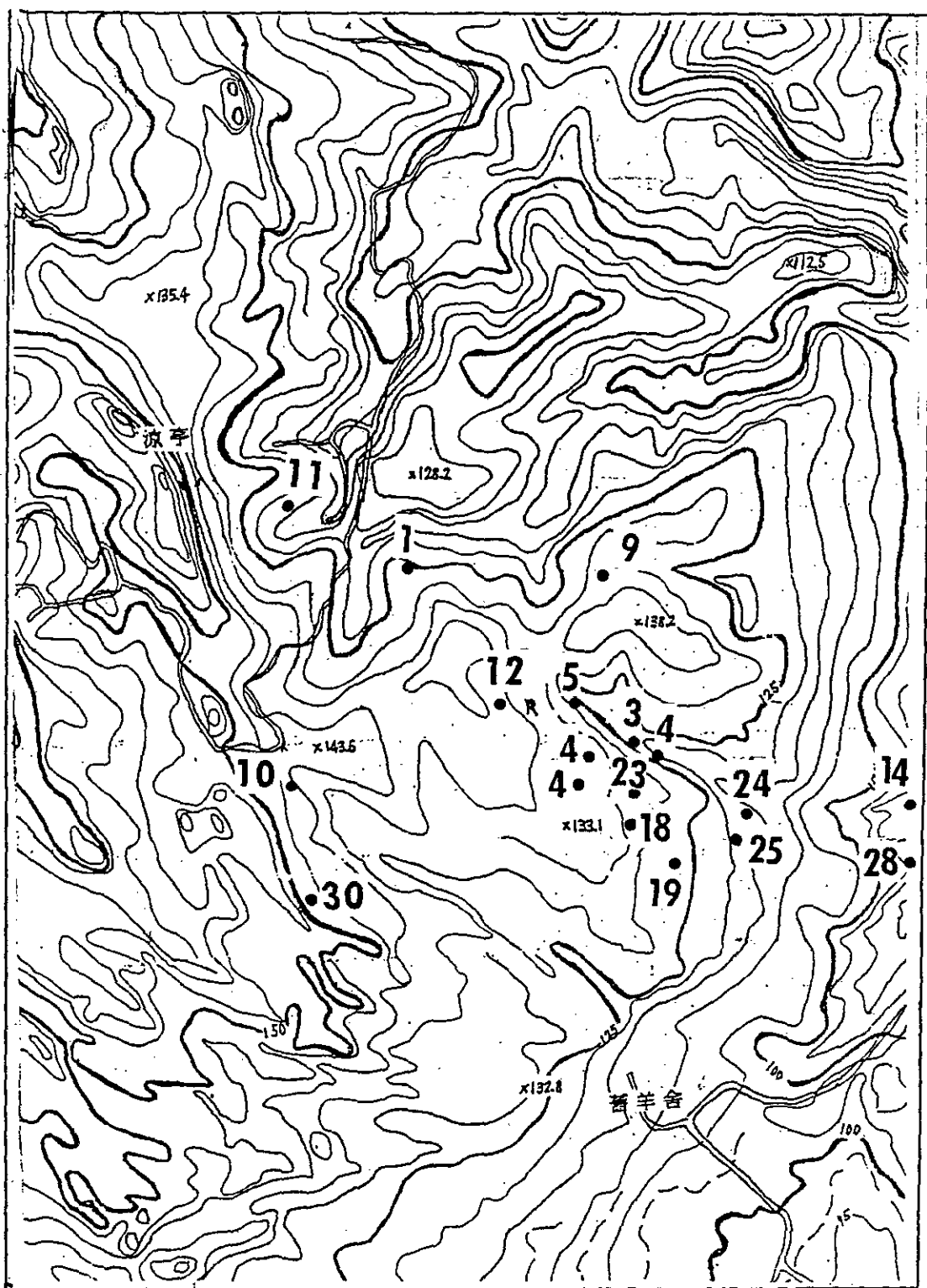
1月10日(第35日)研究人員又前往同一地區追蹤M2，M2仍在原地區之海岸灌叢活動，於三十分鐘後又往墾丁牧場方向移動。

M3:

M3體重1160g，於12月7日在籠仔埔西方之草原釋放，釋放後朝8度方向飛離，飛了約75公尺越過灌叢隱沒於相思樹林中。於釋放後至17日止，此段時間內共偵測到M3有18個點(圖七)，其中目擊M3六次。釋放後次日，偵測M3仍在相思樹林中活動。第三日則往東南方遷移約250公尺至一珊瑚礁植群與相思樹林交界處附近活動，於接下來三日內，皆在此區及相鄰之闊葉草原中活動。於12月11日(第5日)後，M3每日遷移距離很大。12月14日亦即釋放後第八日，M3再次遷移至梅花鹿復育區遠眺區之相思樹林中，此點在釋放點北方約750公尺，研究人員目擊M3由高約五十公分之馬櫻丹灌叢中飛走。

12月15日(第9日)研究人員在復育區第三區最南端圍籬邊之闊葉草原目擊M3驚飛，此位置在前一日位置之東南南方向約700公尺處。

12月16日(第10日)M3又往西南方向遷移約375公尺，在一珊瑚礁植群、林投灌叢中活動。



圖七．代號M3之雄環頸雉在籠仔埔釋放後的散佈點．圖點旁的數字為釋放後的天數．R為釋放地點．圖中之相對位置請參考圖一．本圖上的距離是1公分代表50公尺．釋放後第32天之點在涼亭南方約1公里處

12月17日(第11日)M3往北方繼續移動約 300公尺，在一相思樹林中，研究人員目擊M3在林中一山溝旁，地面略空曠，M3站在長穗木旁斜坡一似小徑之路面上，鳴叫了一聲後往斜坡上跑走，此區林下植被主要為馬櫻丹、長穗木、月桃等灌叢，在M3跑走後研究人員在步道上聽見 M3鳴叫了4-5聲。

12月18日(第12日)M3往東南方向回到釋放點附近之珊瑚礁中，此區為珊瑚礁植群、番石榴林與相思樹林交界區。

12月20日(第14日)研究人員發現 M3又往東移動約500公尺至籠仔埔舊羊舍附近之闊葉草原中，躲在草叢中活動，不易見到。

12月24日(第18日)M3往西遷移至一珊瑚礁植群與闊葉草原混雜之地區，地面多凸起之小塊珊瑚礁並覆蓋馬櫻丹和長穗木等灌叢。於接下來八日內，M3均在此區內活動。12月25日(第19日)研究者目擊M3蹲伏在此區邊緣闊葉草原之長穗木間，因受驚鳴叫數聲並飛離，飛了約十餘公尺後轉彎下降隱入珊瑚礁植群之林投灌叢中。

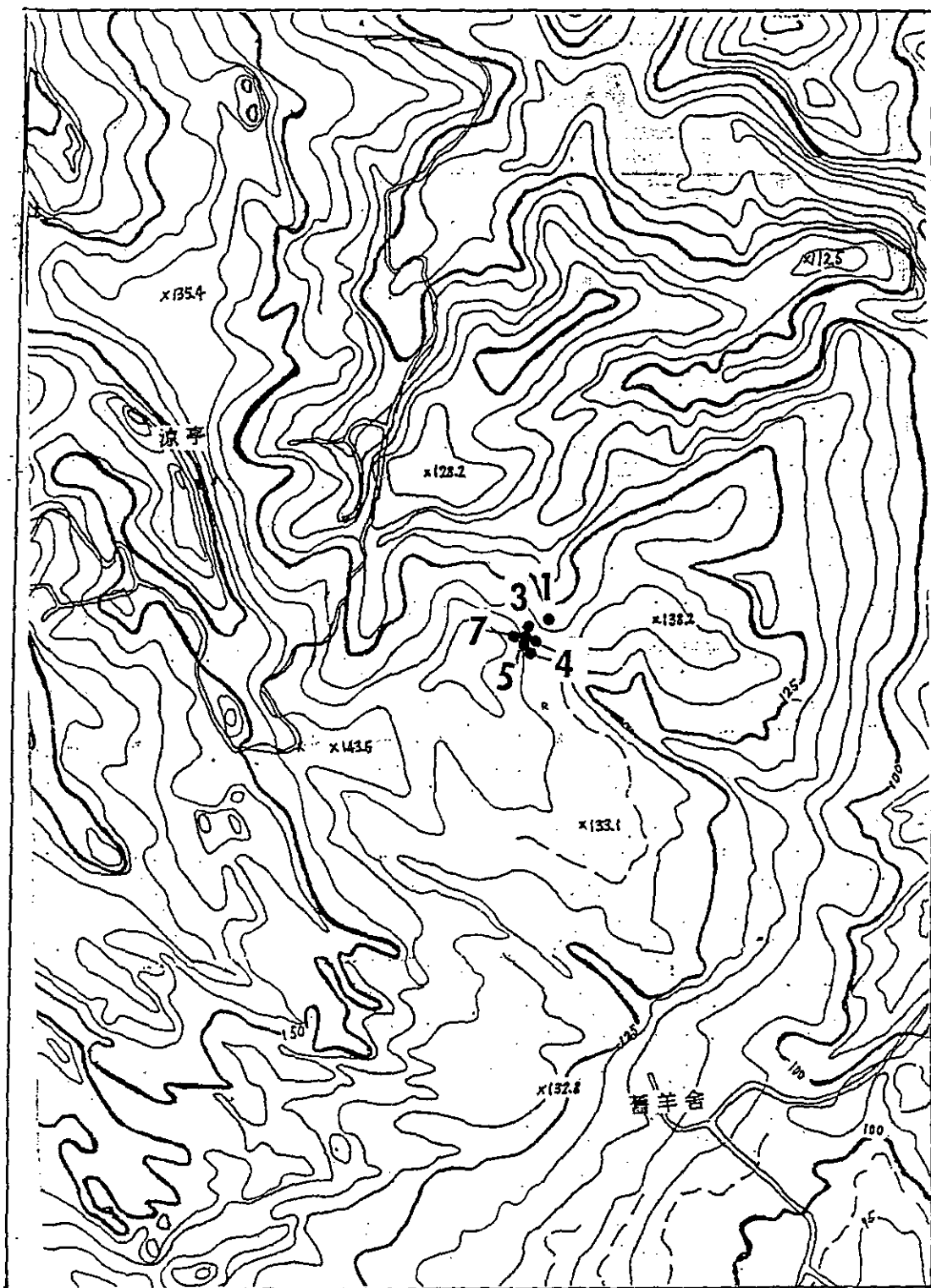
1月3日(第28日)M3又再次往東移動至籠仔埔草原舊羊舍間之闊葉草原中，研究人員見到M3在草原中低頭急走至決明叢中，並蹲伏不動，因研究者接近之，M3受驚飛起在空中疾轉投入約五十公尺內之林投灌叢中，飛行高度約5-7公尺。1月5日(第30日)研究人員追蹤 M3至一珊瑚礁與闊葉草原交界處，此地點在前次目擊地點西方約650 公尺處。M3次日隨即失去蹤影，研究人員在該地區均收不到任何訊號。

1月7日(第32日)研究人員在二日前追蹤到M3之地點西南南方約一公里以外之一相思樹林中偵測到M3活動之訊息。此區為一黃荊-相思樹林型並夾雜人工種植的檳榔林，此地點為最後一次偵測到M3之地區。於1月8日後，研究人員沿公路由小灣-船帆石-香蕉灣-鵝鑾鼻-聯勤鵝鑾鼻活動中心-雷達站-風吹砂-籠仔埔沿線高地偵測，均無M3之蹤跡。

M4:

M4體重 950g，於12月7日在籠仔埔西方之草原釋放，釋放後朝北方飛去，飛了約15公尺後落地，又飛起約15公尺又落地後飛離隱入灌叢。釋放後至12月14日(第8日)發現M4死亡，此段時間內共偵測到 M4有7個點(圖八)，其中目擊M4兩次。

釋放後八日內M4均在距釋放點約五十公尺北方之區域活動，活動範圍約 250平方公尺。此區在一相思樹林邊緣與珊瑚礁交界處，除主要之珊瑚礁植群外，在相思樹林與珊瑚礁交界處多林投灌叢分布，地面空曠，多落葉幾無植被覆蓋。



圖八．代號M4之雄環頸雉在龍仔埔釋放後的散佈點．圖點旁的數字為釋放後的天數．R為釋放地點．圖中之相對位置請參考圖一．本圖上的距離是1公分代表50公尺

12月13日即釋放後之第七日於此區一高約 3-4公尺之珊瑚礁岩灌叢內，用手捕到M4，已瘦弱不能站立行走，胸骨凸出，尾羽全失，雙翼基部環狀受傷，於原地釋放。次日，於同一地點發現M4已死亡，右翼有被拔毛吃掉肉之痕跡，沒有流血，可能為自然死亡後被鳳頭蒼鷹吃掉，在M4死亡處約10公尺遠的枯枝上有一成年之鳳頭蒼鷹停棲。

M5:

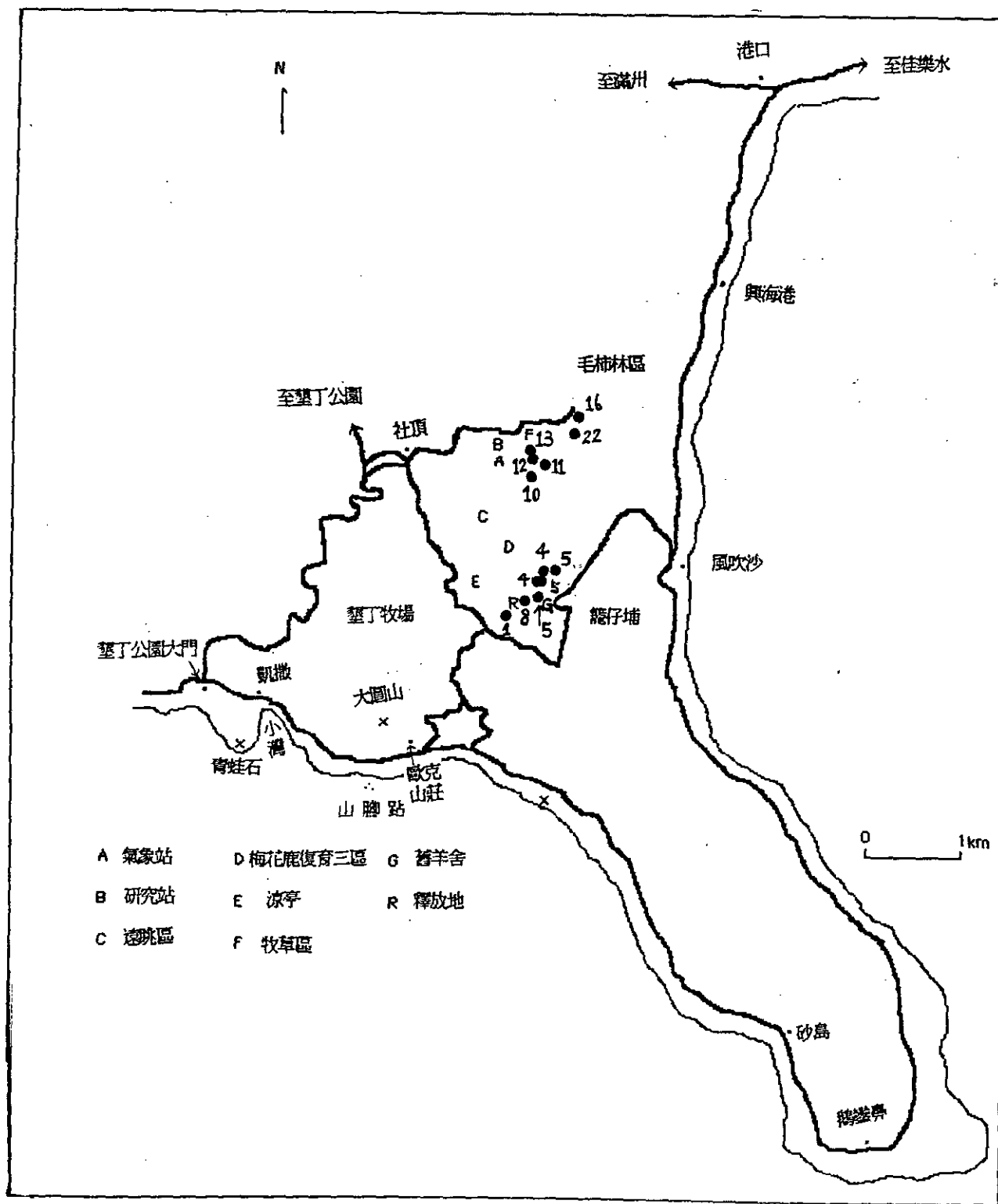
M5體重1040g，於12月7日在籠仔埔西方之草原釋放，至12月28日發現M5死亡，此段時間內共偵測到M5有13個點(圖九)，其中目擊M5兩次。釋放時M5朝140度方向飛離至一約120公尺外之草原。次日在距離釋放點約 275公尺西南方之一闊葉草原與珊瑚礁交界處偵測到 M5之訊號。

12月10日(第4日)M5往東北方遷移約650公尺至第三區圍籬旁之闊葉草原活動。12月11日(第5日)研究人員在同一地區圍籬旁高約50公分之草叢中發現M5，M5受驚後向南衝飛了30公尺。12月14日(第8日)，M5往南移動至釋放點東方約100公尺之林投灌叢內活動。12月16日(第10日)研究人員在梅花鹿復育區中央通道之闊葉草原目擊 M5 飛走，此地點在釋放點北方約一公里處。

12月17日(第11日)至19日(第13日)M5均在復育區第二區內，與第四區交界處活動，M5活動地區是在靠近山邊之珊瑚礁附近山溝內，主要植被為珊瑚礁植群與相思樹林，多闊葉樹，覆蓋度很高，地面多月桃及林投灌叢。

12月20日(第14日)研究人員在第二區與第四區交界附近已收不到M5之訊號，至12月22日(第16日)研究人員在社頂工作站旁之珊瑚礁上偵測到M5之方向在94度，隨即循訊號追蹤至牧草區東方山稜線上之檳榔林中，訊號來自94度方向，但在此方向，距研究人員前方約十餘公尺有一高位珊瑚礁擋住無法繼續追蹤，推測M5在此珊瑚礁的另一側。12月23日(第17日)M5仍在此區活動。

12月28日(第22日)上午，依訊號追蹤至12月22日(第16日)所到之檳榔林稜線上，繼續往東南方向到達毛柿林東方林緣與谷地交接處，於一高約10公尺之毛柿樹下找到M5的發射器但並無任何環頸雉的痕跡，附近有很多鳥類之白色排遺。在距發現發射器東方10公尺一空曠地，植被為竹叢、月桃、馬櫻丹、長穗木、野桐等植物，有一堆散落的羽毛，其中發現有一段殘餘帶有肉屑的脊椎骨，在距此落羽堆約 3公尺處有另一小堆落羽，由此推測 M5可能為猛禽所攻擊，死亡約3-4天，此地點在原釋放點東北方約1700公尺處。



圖九．代號M5之雄環頸雉在龍仔埔釋放後的散佈點．圓點旁的數字為釋放後的天數．R為釋放地點

M7:

M7體重1160g，於12月7日在籠仔埔西方之草原釋放，釋放後至12月27日找到M7掉落之發射器為止，此段時間內共偵測到 M7有 12個點(圖十)，其中有三次目擊 M7。釋放時 M7朝20度方向飛起，落地後飛離，飛入約35公尺外之林投灌叢內，次日M7仍在此林投叢中活動。

12月9日(第3日) M7往西北遷移約225公尺至一相思樹林中活動，次日又往東南遷移約 150公尺至靠近釋放點北方之珊瑚礁植群中活動。

12月13日(第7日)研究人員在距釋放點約250公尺東方，第三區圍籬旁之珊瑚礁，發現M7蹲在長穗木灌叢內，距離研究人員約二公尺，受驚後飛入圍籬內。

12月14日(第8日) M7往圍籬北方之闊葉草原移動，次日M7又往東北方遷移約 350公尺至一溪谷附近，有毛柿、刺竹、相思樹等植物，此區為常綠闊葉林與相思樹林交界處。

12月16日(第10日)M7在一日內又往西北遷移了約1100公尺至復育區之氣象站附近，研究人員循訊號追蹤至此，此區為竹林及半落葉混淆林交界處，多銀合歡，地被多五節芒高約50公分，研究人員在此目擊M7蹲在矮灌叢中，然後飛離。

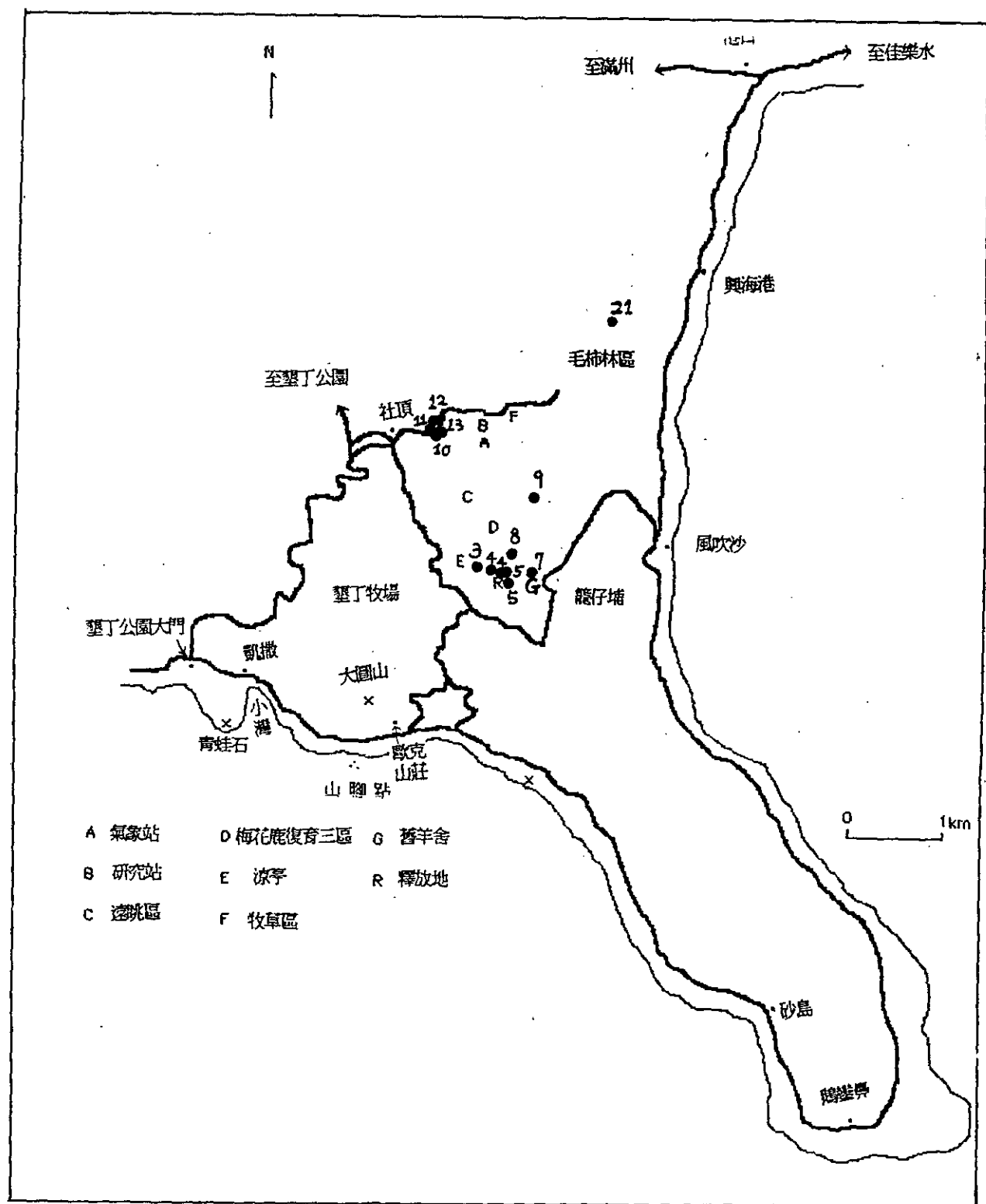
12月17日(第11日)研究人員亦在同一地點銀合歡旁，距吾人約五十公分處之草叢內，驚擾到 M7，M7受驚鳴叫了幾聲並往210度方向飛離。

12月18日(第12日)M7在原區馬路另一側之珊瑚礁下活動，此地多闊葉樹、林投灌叢及月桃，同時在訊號方向約10公尺處傳來兩聲環頸雉的叫聲，但不知是否為M7之叫聲。

12月19日(第13日)M7又越過馬路回到原區活動，次日研究人員目擊M7在馬路旁活動，見到研究人員後即往氣象站方向飛去。

12月21日(第15日)即失去M7之訊號，12月23日(第17日)研究人員至墾丁森林遊樂區第三區之高位珊瑚礁上，收到M7之訊號來自60度方向，研究人員隨即前往復育區東北方之毛柿林區，在毛柿林區北方之山稜線上收到M7訊號在64度方向，繼續前進通過毛柿林區後到達一黃荊—相思樹林中，其內多有刺灌叢，偵測到 M7 方向為79度，即是往港口方向。

12月27日(第21日)上午研究人員依前次偵測到 M7之方向，搭乘機車至興海路駐軍崗哨與興海港中間，偵測到 M7方向為232度。由路邊小路沿舊毛柿林路線走入至12月23日(第17日)由牧草區進入毛柿林區稜線上之位置，在此位置測到M7之方向為84度，由此方向追入，此區主要植被為黃荊—相思樹林型，多灌叢及爬藤植物，在一黃荊樹旁地面空曠處，發現散落的羽毛，多為身體之羽毛，只有一根飛羽。在離此 3公尺之馬櫻丹灌叢旁



圖十. 代號M7之雄環頸雉在龍仔埔釋放後的散佈點. 圓點旁的數字為釋放後的天數. R為釋放地點

發現發射器，繩子斷面極為整齊，推測可能為刀所切斷，且附近有人的鞋印及狗的腳印，推測M7可能被狗追到後，被人取下發射器丟至一旁並將M7帶走。此地點在復育區氣象站東北方，距前次在氣象站旁馬路上目擊M7之位置約二公里，距釋放點約三公里。

F1:

F1體重800g，於12月7日在籠仔埔西方之草原釋放，釋放後朝 16度方向飛離，飛了約80公尺後轉彎越過灌叢。釋放後至12月16日發現F1死亡，此段時間內共偵測到F1有 6個點(圖十一)，其中目擊F1兩次。

釋放日下午研究人員在釋放點北方之相思樹林中目擊F1飛離。自12月7日至12月11日 F1均在此相思樹林中活動，此區以稜果榕—相思樹林型為主。12月13日(第7日)研究人員偵測到F1往北移動約125公尺，在一相思樹林中之長穗木灌叢中活動。

12月16日(第10日)在離釋放點北方約 300公尺的溪谷正中央，一胸高直徑約0.5公尺，高約11.5公尺之茄冬樹上，發現 F1懸在一高約八公尺朝南伸出粗約15公分之樹枝上，只剩雙翼、雙腿及尾部，尾羽及雙翼均良好。樹周圍有一些猛禽之排遺，因地上無散落之羽毛，此地應非其被獵捕死亡之第一現場，可能為猛禽吃到可以攜帶之重量後，始帶至此；此溪谷的兩側皆為相思樹林。

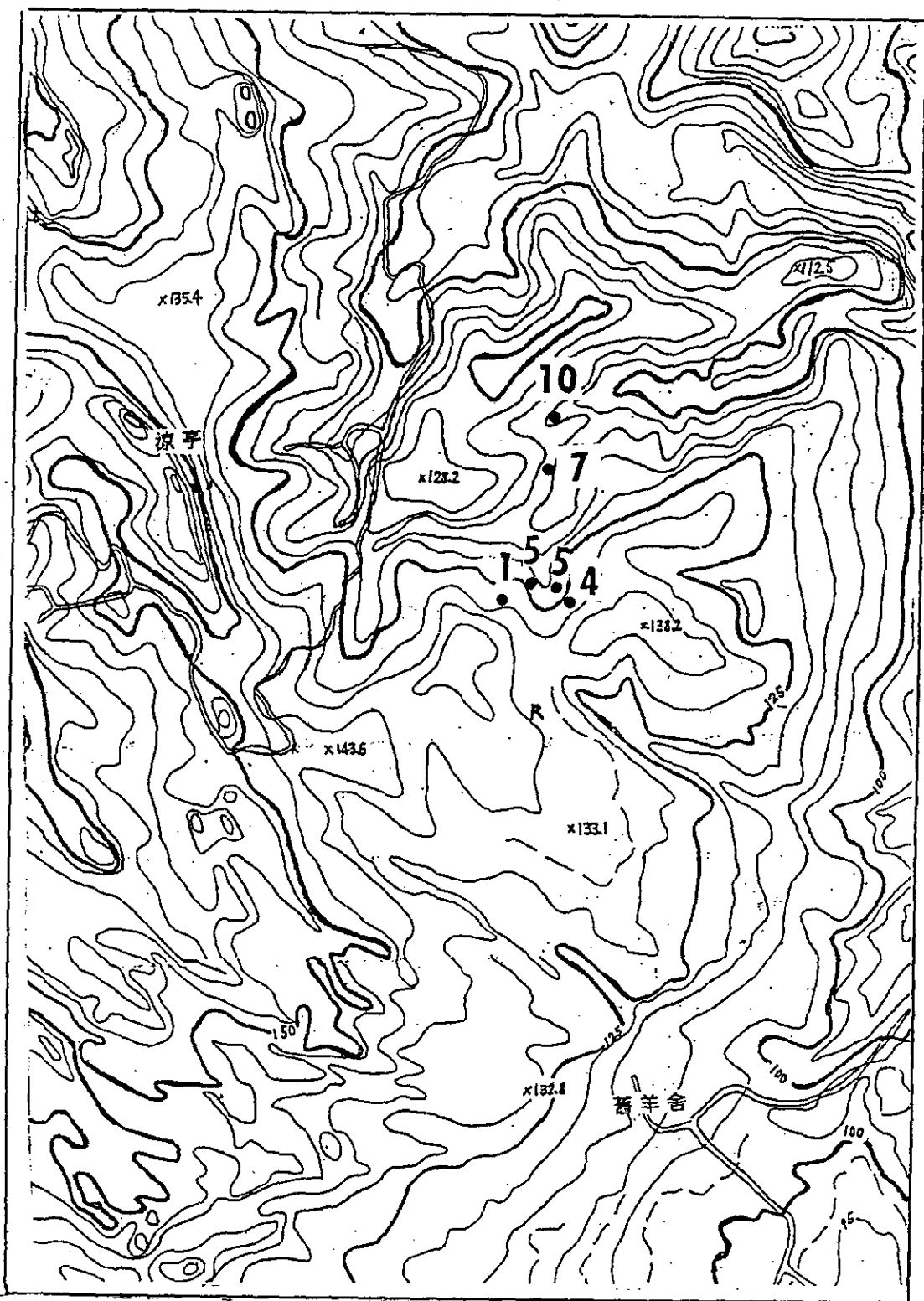
F4:

F4體重810g，於12月 7日在籠仔埔西方之草原釋放，至12月25日，此段時間內共偵測到F4有14個點(圖十二)，其中目擊F4五次。釋放時F4朝40度方向跑入一約在36公尺外之林投灌叢內，跑離時右翅翹起無法擺動，似有受傷無法飛行。次日研究人員發現F4蹲伏在此林投灌叢與闊葉草原交界之長穗木灌叢內，研究人員抓起牠檢查其右翅有脫臼之現象，但不很嚴重。

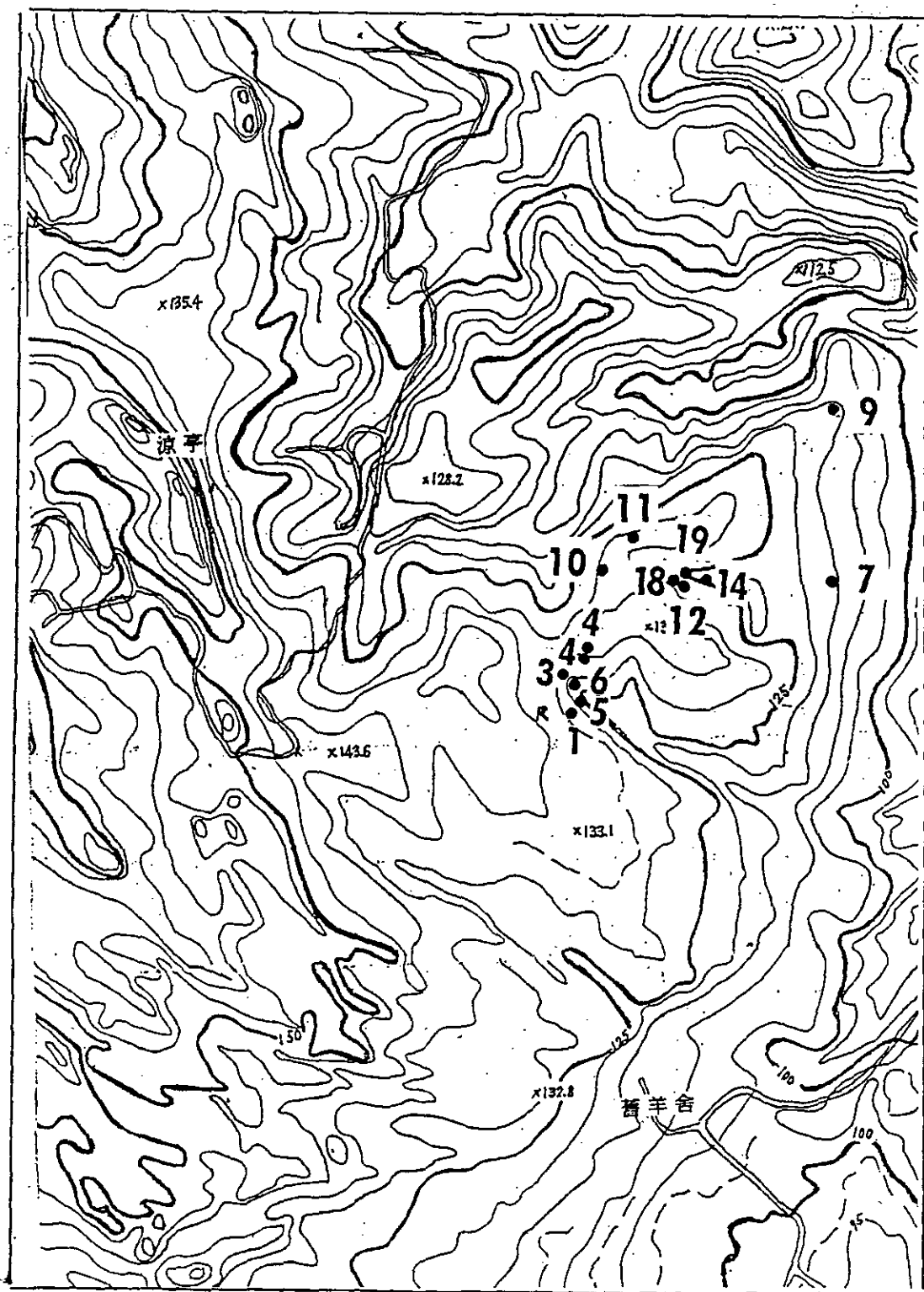
12月9日(第3日)至12月11日(第5日)F4都在此區域約250平方公尺之範圍內活動，此區恰好在一闊葉草原與珊瑚礁植群交界之區域，中間則有林投灌叢之分布。

12月13日(第7日)研究人員發現F4已往東北東方向遷移了約300公尺，越過第三區圍籬，在低禾草原與林投灌叢之間，F4 蹲伏在長穗木灌叢內，飛起時持續力差，只飛了兩公尺即落下。

12月15日(第9日)F4往北方移動約175公尺，在一珊瑚礁植群中之月桃灌叢中，研究人員目擊牠飛走。



圖十一．代號F1之雌環頸雉在籠仔埔釋放後的散佈點．圖點旁的數字為釋放後的天數．R為釋放地點．圖中之相對位置請參考圖一．本圖上的距離是1公分代表50公尺



圖十二．代號F4之雌環頸雉在龍仔埔釋放後的散佈點．圖點旁的數字為釋放後的天數．R為釋放地點．圖中之相對位置請參考圖一．本圖上的距離是1公分代表50公尺

12月16日(第10日) F4又往西南遷移約275公尺至第三區圍籬旁之闊葉草原上活動，研究人員目擊F4但飛離的距離近。F4從12月16日至12月25日均在第三區圍籬旁之闊葉草原活動，此闊葉草原近圍籬處有一小山凹，此處伴生著相思樹、稜果榕等闊葉樹，其間夾雜著長穗木、馬櫻丹灌叢，F4在12月18日(第12日)至12月25日(第19日)在此小山凹間活動，躲藏在草叢或灌叢內。

12月24日(第18日)研究人員在圍籬旁草叢中，發現F4蹲在草叢中夾雜著枯草保護色很好。目擊以後，F4並未行動，吾人以為F4已死亡，用手觸摸牠也不動，至抓起後才鳴叫數聲，檢查其翅膀未受傷，原地放了牠，蹲了數秒後才往前方草叢鑽去，已無力氣。次日，在前一日附近馬櫻丹灌叢內找到F4，身上爬滿螞蟥，抓牠動了一下，抓離灌叢後叫了兩聲，眼睛張開一下又閉上，胸骨凸出無肉，腿亦無肉，無法站立，右眼受傷，帶牠回工作站並餵以水和飼料，秤重只剩500g，於當晚死亡。

F5:

F5體重820g，於12月7日在籠仔埔西方之草原釋放，釋放後朝 20度方向跑了約5公尺後，飛了約 50公尺越過灌叢隱入。釋放後至12月13日發現F5死亡，此段時間內共偵測到F5有 7個點(圖十三)，其中目擊F5一次。

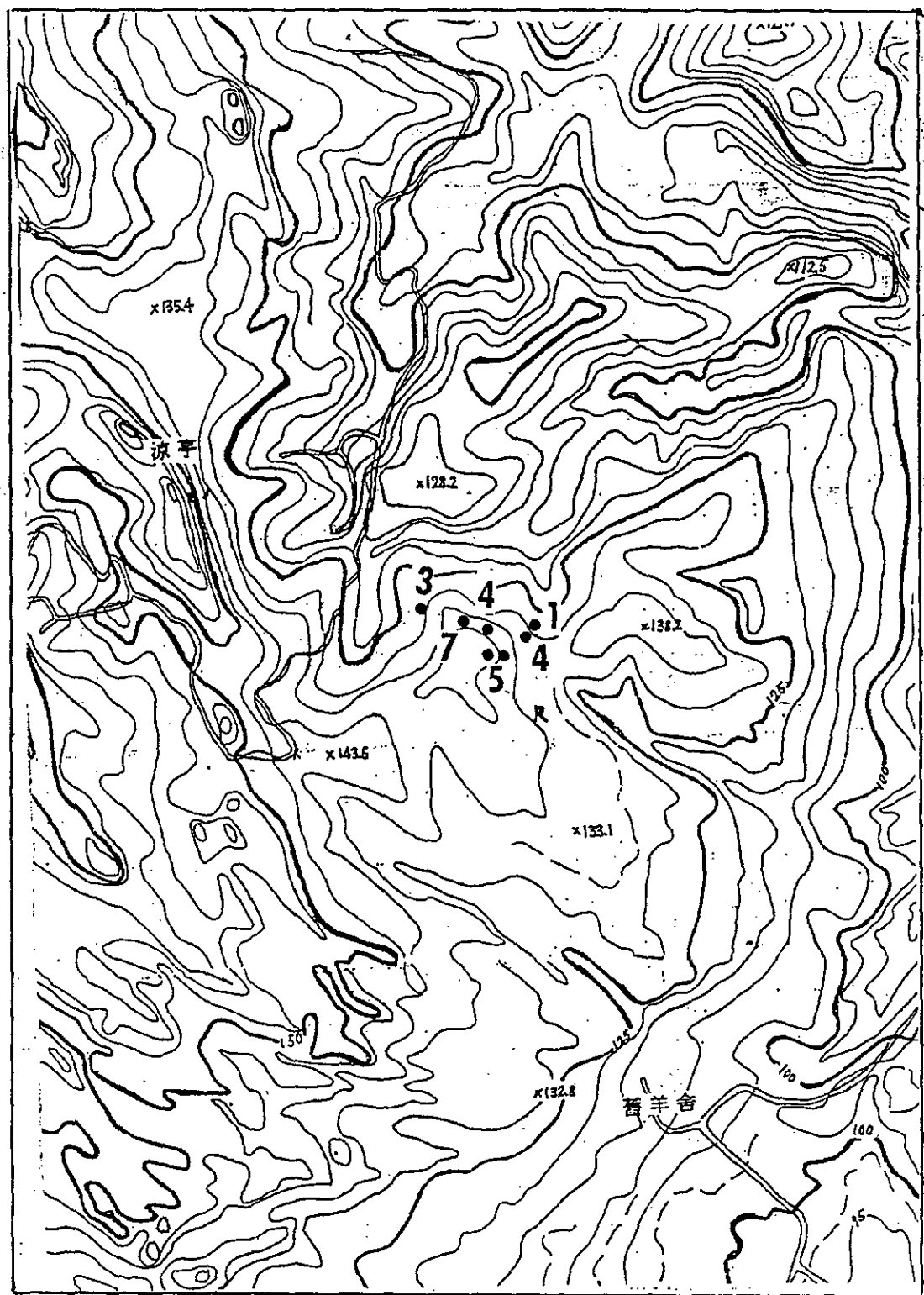
12月7日至12月12日(第6日)F5均在距釋放點約五十公尺北方之區域活動。此區多珊瑚礁岩，介於珊瑚礁植群與相思樹林間，亦有林投分布。相思樹林地地面主要覆蓋植物為馬櫻丹灌叢，但因牛羊在其間活動，所以地面仍很空曠；珊瑚礁植群多爬藤植物及灌木，地面空曠。12月13日(第 7日)研究人員在此區兩塊珊瑚礁岩中，發現F5已死亡約一天，眼及下顎肉已失，且有蒼蠅在活動，F5仍很肥，死因不明。此間地上多落葉，且有少量低於20-30公分高之灌木及爬藤植物。

F6:

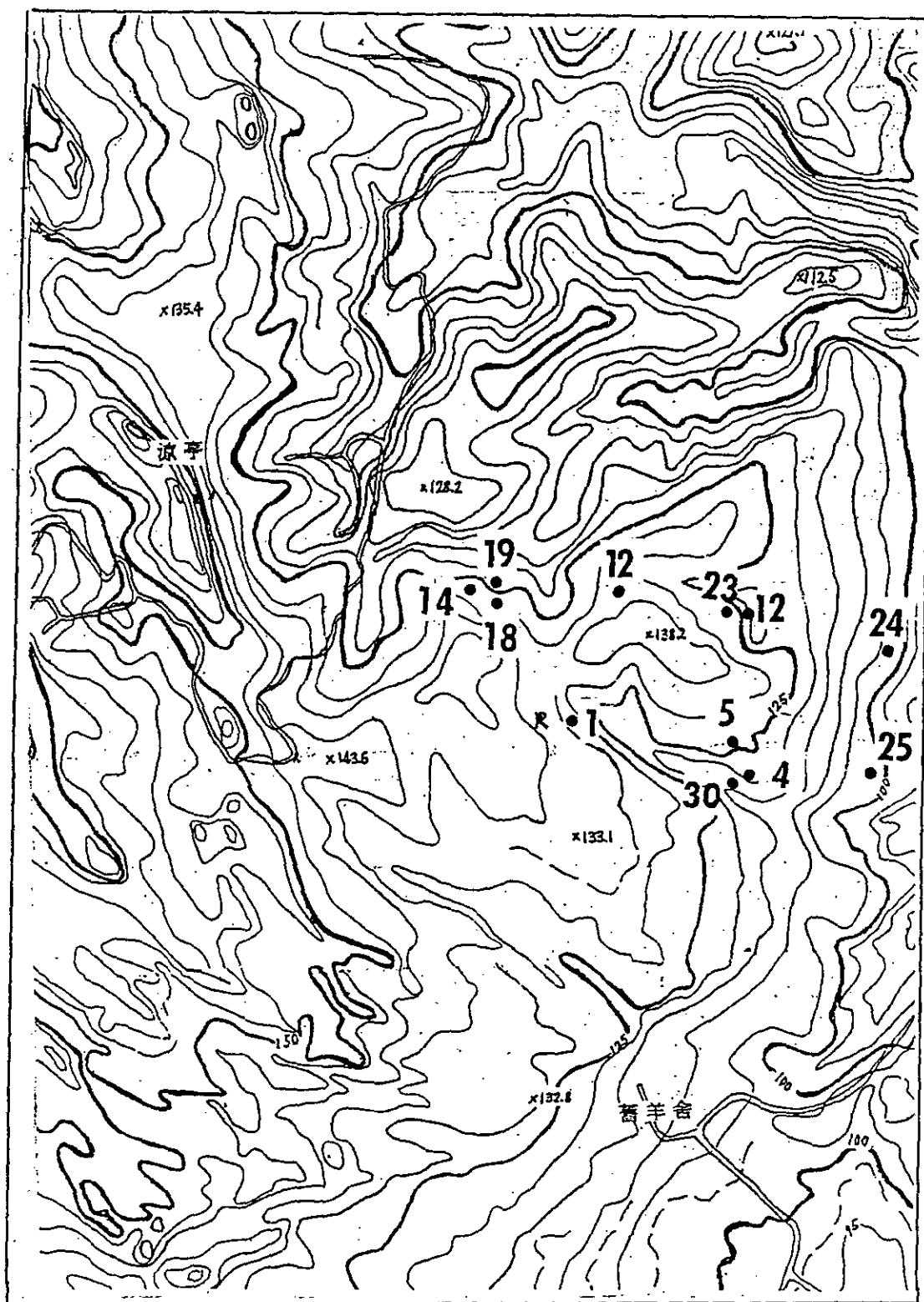
F6體重930g，於12月7日在籠仔埔西方之草原釋放，釋放後至 1月5日發現F6之發射器掉落在地上，此段時間內共偵測到F6有12個點(圖十四)，其中有二次目擊記錄。釋放時 F6朝40度方向跑離，跑入約36公尺外之林投灌叢內。次日F6仍在此林投叢中活動。

12月9日及10日，即釋放後第 3、4日，F6往東移動至一闊葉草原活動，12月11日(第 5日)又往南移動至與闊葉草原相臨之相思樹林與珊瑚礁植群交界處。於12月11日後隨即失去F6之蹤影。

於12月17日(第11日)研究人員在社頂公園高位珊瑚礁上之涼亭偵測到



圖十三：代號F5之雌環頸雉在籠仔埔釋放後的散佈點。圓點旁的數字為釋放後的天數。R為釋放地點。圖中之相對位置請參考圖一。本圖上的距離是1公分代表50公尺。



圖十四．代號F6之雌環頸雉在龍仔埔釋放後的散佈點．圖點旁的數字為釋放後的天數．R為釋放地點．圖中之相對位置請參考圖一．本圖上的距離是1公分代表50公尺

F6之位置約在籠仔埔附近。次日研究人員隨即前往附近區域追蹤F6至一珊瑚礁與闊葉草原交界處林中，數度接近F6但均未見到，依訊號方向繞此林外圍至一高位珊瑚礁下，發現F6蹲在前方一公尺處珊瑚礁岩下，地面空曠，但保護色很好。F6因研究人員接近，受驚後叫了一聲飛起，跳往珊瑚礁旁的林投叢中。在三十分鐘後，在此珊瑚礁西方約一百公尺處，復奇區第三區圍籬旁見到F6沿著圍籬往西跑入一相思樹林中。

12月20日(第14日)到12月25日(第19日)，F6在前述之相思樹林中與珊瑚礁植群、林投灌叢中活動，該處地被空曠，部分有馬櫻丹灌叢覆蓋。

12月29日(第23日)F6又跑回12月18日(第12日)活動之珊瑚礁旁與第三區圍籬交界之珊瑚礁植群中活動。

12月30日(第24日)F6往東移動約150公尺至第三區東南邊圍籬與墾管處界線圍籬交接處之珊瑚礁凹谷中，此谷中多闊葉樹，茂密的樹層下，地被空曠多落葉，隱蔽性甚佳。

12月31日(第25日)F6又往南遷移約150公尺，在與籠仔埔草原交界之林投灌叢旁之馬櫻丹灌叢中，因研究人員接近即逃入林投灌叢內。

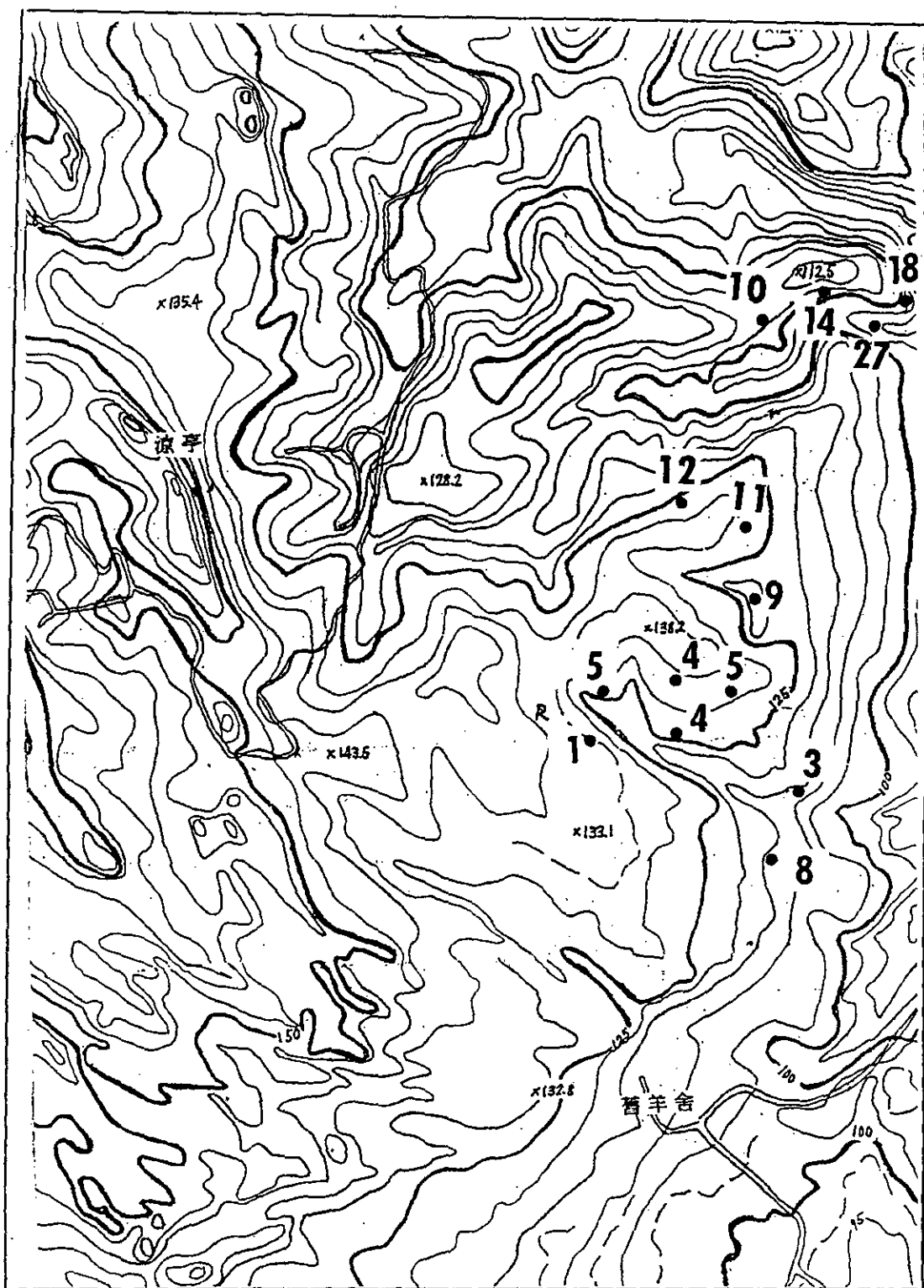
1月1日(第26日)偵測到F6在昨日西方約一百公尺外之相思樹林中活動。

1月5日(第30日)研究人員循訊號追蹤至1月1日(第26日)F6活動之相思樹林附近，在一溪谷邊土坡上找到F6之發射器，繩子完好但有腐臭味，周圍有數根溼透之羽毛。此區在一珊瑚礁植群與相思樹林交界之溪谷，地面潮溼；一側為溪谷之相思樹林，地面空曠草短，有少數馬櫻丹灌叢、姑婆芋、長穗木等植物分布；溪谷另一側為珊瑚礁，多闊葉樹及林投叢，地面及樹葉上多有白色之鳥類排遺，由現場只找到發射器及數根羽毛，推測F6可能為猛禽所攻擊，但此處非第一現場，可能猛禽吃食F6至可攜帶之重量，即帶至此處繼續吃食至發射器掉落，因發射器之繩子有腐臭味，且根據現場之痕跡判斷F6可能已死亡3-4天。

F7:

F7體重760g，於12月7日在籠仔埔西方之草原釋放，至12月29日發現F7死亡，此段時間內共偵測到F7有14個點(圖十五)，其中目擊F7一次。釋放時F7朝90度方向飛離，飛了約30公尺越過灌叢。此區域在一闊葉草原、林投灌叢與珊瑚礁植群交界處，次日F7也在同一區活動。

12月9日(第3日)F7往東南移動約175公尺至一珊瑚礁植群中活動。12月10日又往西北方遷移至一闊葉草原與相思樹林中流逗留約兩天之久，研究人員在12月14日(第3日)，在釋放點東南方約300公尺之一珊瑚礁植群中



圖十五．代號P7之雌環頸雉在籠仔埔釋放後的散佈點．圖點旁的數字為釋放後的天數．R為釋放地點．圖中之相對位置請參考圖一．本圖上的距離是1公分代表50公尺

看到F7在此地區活動。

12月15日(第9日)F7又往北方移動約250公尺至第三區圍籬旁之珊瑚礁植群中，次日又往北繼續移動約300公尺至一山谷附近活動，此地區為一闊葉草原，長滿了豆科植物、馬櫻丹、長穗木等植物，亦有少許的白茅、五節芒分布。

12月17日(第11日)F7在前一日位置南方之闊葉草原與相思樹林交界處附近活動，但研究人員沿路追蹤皆未見到F7。

12月20日(第14日)研究人員在12月16日(第10日)F7活動位置之東方越過第三區圍籬，一靠近珊瑚礁溪谷之山坡上找到F7，因F7一直不斷移動，研究人員因而未見到牠。接下來數日F7均在此區活動，此區中間為一溪谷，一側山坡為白榕—土樟型之常綠闊葉林，但因牛羊在此區活動，導致林相稀疏，地被多為馬櫻丹、長穗木灌叢高約60-100公分；溪谷另一側為高位珊瑚礁，其上主要植物為低矮之林投灌叢與禾本科植物；溪谷之植物則為典型的珊瑚礁植群。

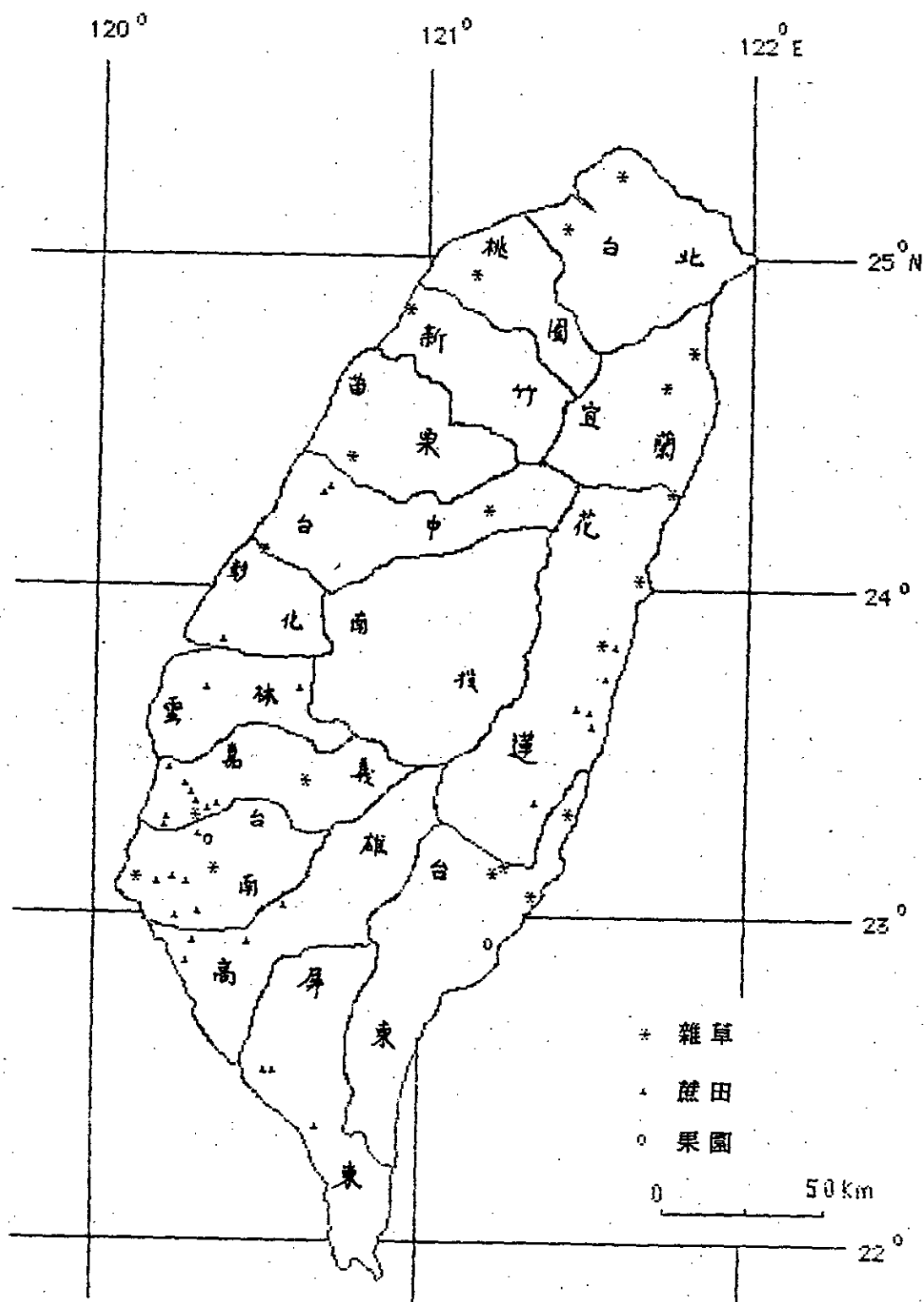
12月29日(第23日)研究人員在此珊瑚礁峽谷中溪澗旁，咬人狗、林投樹下之珊瑚礁上找到F7之發射器，綁發射器的繩子已溼並毛毛的但未斷；在發射器旁有數根溼透的羽毛及一根骨頭(肱骨)和一塊有點腐爛的皮，在附近並未發現有其他F7之殘骸。在此珊瑚礁上及旁邊樹葉上有白色鳥的排遺，由此推測F7可能為猛禽所攻擊，但此處因無大量落羽，只剩一點殘骸，所以此處非第一現場。由殘骸推測F7死亡約有4-5天之久。

(二)現況調查

1.分佈與棲息環境

由研究人員寄發620份問卷給臺糖農場工作人員(回收60份)及303份給各地方政府保育人員(回收84)，另外加上中華民國野鳥學會民國68年以來的目擊記錄顯示，近年來雉雞在野外除了南投縣外，本島均有分佈(圖十六)。一般而言，較常見的地區包括嘉義、臺南、花蓮及臺東縣等地，被記錄的次數在5次或5次以上。就出現之棲息環境而言，在54次的目擊記錄中(圖十六)，以出現在蔗田的情形較多(32次)，尤其在西南部，包括雲、嘉、南、高、屏等縣，而東部的花蓮亦有此一現象；其次為雜草地(20次)，多為河床、基地、廢耕地的芒草處，以台中以北和台東地區較為常見；而另有2次目擊處在果園，各在台南及台東。

2.打獵式放生



圖十六.環頸雉飼在本島的分布與棲息環境

據幾位釋放者及熟悉釋放環頸雉作業的人士透露，目前本島打獵風氣未減。目前已知為打獵目的之放生地區似乎以西部地區較多(圖十七)。一般而言，除了有些釋放者擁有私人的釋放地區(3-20甲)外，公有的臺糖農場之蔗田是其較常釋放之地。由於其釋放環頸雉的目的是為了打獵，因此釋放地點除了打獵成員外，少有向外人透露者，並且有部份釋放地請有專人看管。而釋放者的釋放地點也不只限其所居住之縣境內，甚至有至百公里以外其它縣市的情形。就釋放雉的年齡及來源而言，以幼體(2-3個月大)較多，皆由養雉場購買而來。釋放雉的品種，則是雜交數代以上之外來種。釋放者在雉雞釋放後，會在其釋放地附近撒放飼料約兩週，並觀察其生活情形。一般而言，釋放雉最高約有五成會存活下來。茲就幾個釋放地點的訪查結果，作進一步說明：

(1).臺南縣

4、5年前，臺糖曾文農場有人親見打獵人士釋放400-500隻環頸雉於蔗田。此外，麻豆、新營及白河等臺糖蔗田中都有人在此釋放過。其中以新營較為普遍，數量每次在300-500隻左右。就打獵季節而言，並無明顯的區別。通常在春天雄雉鳴叫時打得較多，但在繁殖季節不狩獵雌雉已成打獵者的共識。因此，在繁殖季不難在有雜草的甘蔗基部或是蔗田與河川間之芒草裏發現雉巢。此外，臺南縣有規模頗大的雉雞繁殖場，每當雉雞逸籠後，會吸引狩獵者前來，是以繁殖場附近亦經常有環頸雉的打獵行為。

(2).嘉義縣

釋放地區涵蓋八掌河流域及北港河流域。包括有義竹、布袋、水上及鰲鼓等地農場之蔗田，平均一年釋放500-1000隻雉雞。目前除鰲鼓農場因海水倒灌而淹沒，所剩無幾外，其餘各地均常有所見。而在義竹地區，早在民國四、五十年代就有人在此以槍枝狩獵雉雞。

(3).臺中縣

釋放地區包括太平、后里。打獵時間以晚上居多。受訪者稱該縣清泉崗無人釋放雉雞。因為該地打獵的人不少，不值得花錢買雉雞釋放。其又稱在清泉崗打到的雉雞和平時釋放至野外的雉雞，在色澤肉質上有相當差異。

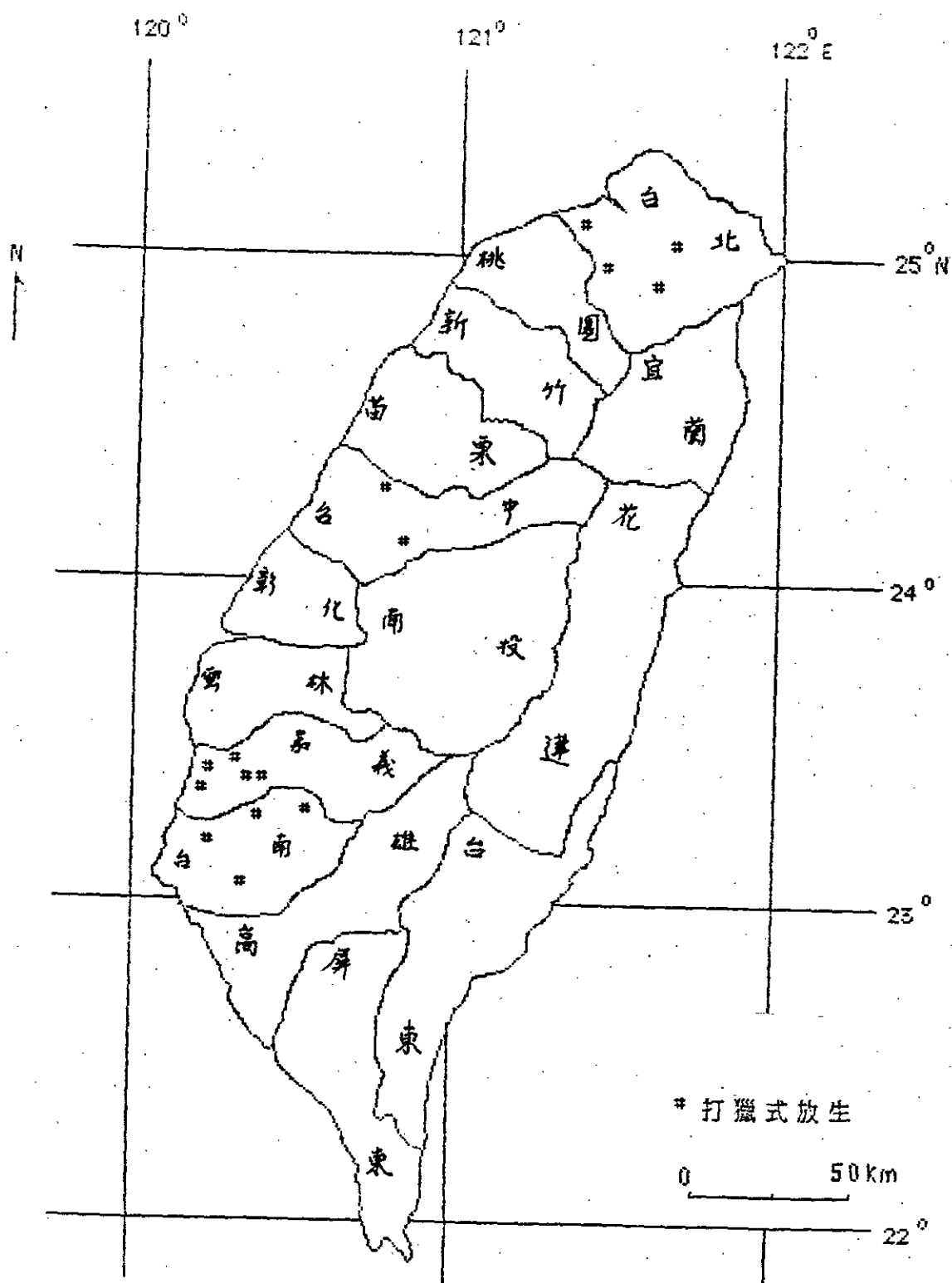
(4).臺北縣

釋放地包括烏來、木柵、坪林、橫溪地區及翡翠水庫一帶的茶園。

(5).宜蘭縣

曾在接近花蓮縣的和平溪一帶打過，但無釋放之記錄。

(6).花、東地區



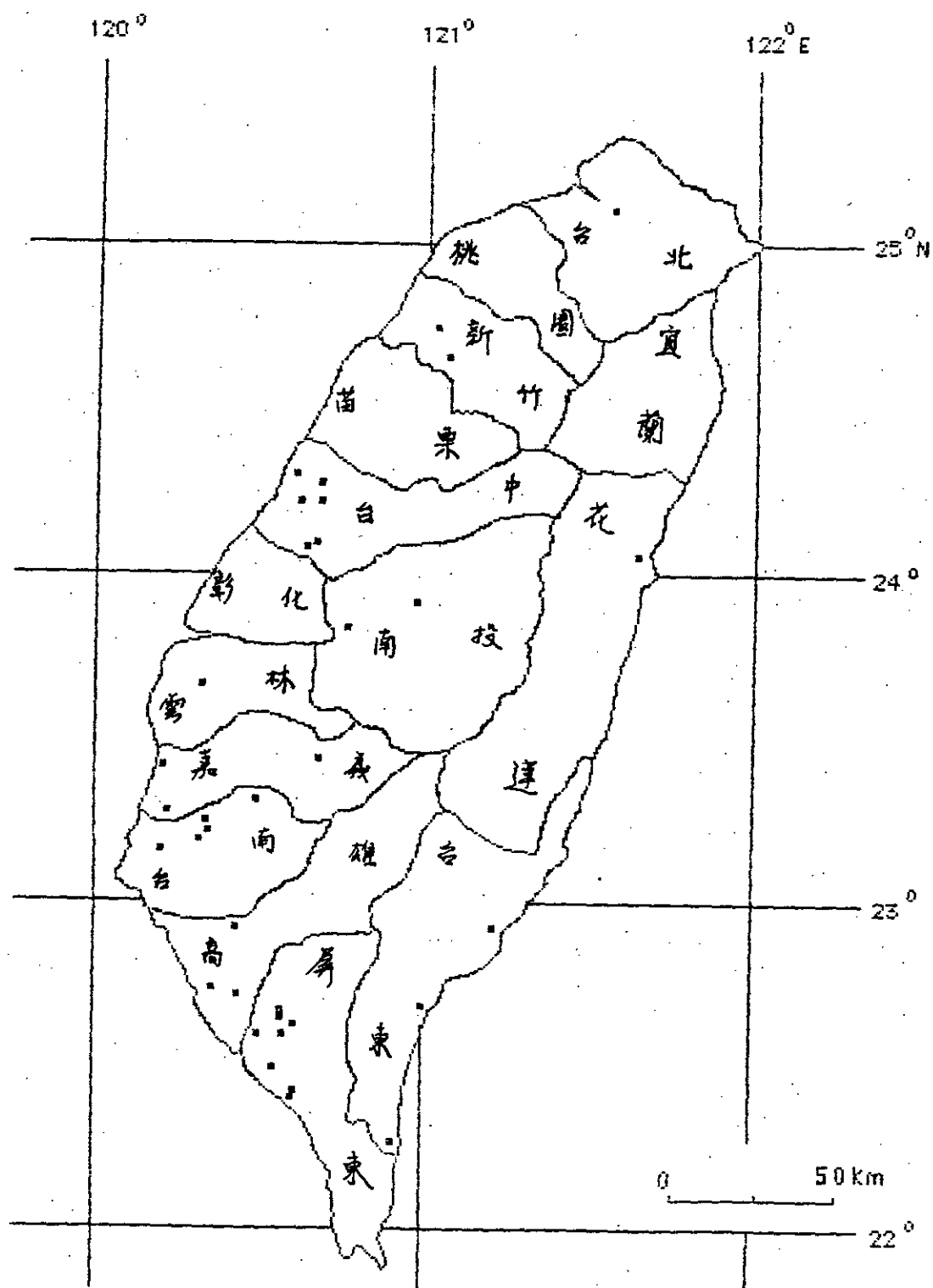
圖十七. 外來亞種環頸雉的放生地點

花、東地區因雉雞的棲地較為完整，數量及族群的分布較大且廣，所以尚未發現有為打獵而釋放雉雞的行為。但是根據當地人士及保育人員表示，在花、東地區雉雞的狩獵行為時有所聞，而且狩獵者來自全省各地。若再加上當地狩獵人士，花、東地區的雉雞所受到的獵捕壓力，可能是全省最大者之一。

3. 飼養場之逸籠概況

由於飼養業者間有買賣交易，有助於研究人員了解其飼養狀況。目前得知全省大部份縣市均有大小規模的飼養場(圖十八)；大者超過萬隻以上，以西部地區較多，尤其是臺中、屏東、嘉義、臺南及高雄等縣。

部份業者表示在飼養的過程中，常有雉雞逃逸的現象。據臺南縣一位業者表示其八年飼養期間，每年約有二、三百隻逸籠(約佔1%)，為了能看見環頸雉在野外生活，其也曾於柳營尖山水庫一帶的柳丁園放生近百隻環頸雉。其它地方亦有受訪者指稱當地看見的雉雞是在飼養場設立後才有的。此外，亦有一些小規模飼養戶(20-30隻)表示每年或有發生1-2隻逸籠之情形。



圖十八.環頸雉飼養場之分布地點

討論

(一) 野放與無線電追蹤

雌雄雉存活日數之差異

鳳頭蒼鷹對獵物的性別選擇，可能是雌雉存活日數較短的原因之一。一般而言，雌雉的體色雖然較具保護色（Hill 和 Robertson 1988）。但kenward 等(1981)指出受害雄雉中，蒼鷹(*Accipiter gentilis*)獵捕了其中23 %；而受害的雌雉中卻有88 %是其傑作。彼等認為蒼鷹的體重略遜於雉雞，因此體型較小的雌雉較體型大的雄雉更能引起蒼鷹興趣，而遭到較大的獵捕壓力，造成受害較高的結果。是以吾人認為鳳頭蒼鷹可能同樣具有如蒼鷹般的掠食習性，而此次野放實驗中雄雉雖具備較顯明的外型，但因體型較雌雉大(附錄一)，致使雌雉遭受的獵捕壓力較大，造成雄雉之存活日數較雌雉久之結果。

雌雄雉存活日數之差異可能和兩者在一起活動的頻率有關。Hill 和 Robertson (1988)指出非繁殖季雌雄環頸雉雖有分群活動之現象，但混群之情形依然存在。在社頂所目擊的野放雉雞絕大部份為單隻活動，不過曾有工作人員目擊野放雌雄雉雞在一塊活動之情形。假若鳳頭蒼鷹真如前面所言傾向攻擊體型小之雌雉的話，吾人可藉此提出一個假設：即落單的雄雉受鳳頭蒼鷹攻擊的機率比其和雌雉在一起時受到攻擊的機率要低。換言之，一地區雌雄雉間存活之日數差距可能因二者同時在一起出現的次數增加而增加。

由前面三次釋放雉雞的研究結果顯示雌雉的存活日數較雄雉的長（李1991），和本次的結果不一致。此或許和李對判定雉雞死亡所下的定義有關。由於其認定失蹤或被人抓回的個體為死亡。而研究期間屬於這類情形的10隻個體中，雄雉(7隻)比雌雉(3隻)多，或許因為較多的雄雉被提早宣佈死亡是造成雄雉的存活日數較雌雉短的原因。

雉雞體重和存活日數之關係

本次研究發現雉雞的體重和其在野外存活の日數呈正相關。由於10隻個體身上繫的發報器的重量相近(21-22克)，換言之，發報器重/雉重的比值(TWR)和存活日數呈負相關。此一結果同樣地也在其它地區的環頸雉研究裏發現(Dumke和Pils 1973, Johnson和Berner 1980, Snyder 1985)。此次釋放雉群的體重變異不小，雄雉為950-1200克(TWR=0.0216-0.017)，雌雉為760-930克(TWR=0.027-0.022)。一般而言就同性個體來說，雉雞

體重的變異無論是肇因於遺傳、健康或年齡因素，體重輕的個體通常是適應力較差者(Hill和Robertson 1988)，受到的獵捕壓力通常原本較大，一旦繫上同重的發報器無疑地將提增TWR值，無形中加重體重因子影響雉雞存活日數的效應，更突顯輕、重個體間存活日數的差距。

標識卡之可能影響

社頂公園環頸雉釋放作業自民國78年至今，陸續有 4個雉群野放出去。因研究目的和方法上的不同，前面 3次的所有雉雞背上皆繫上鮮明的標識卡做為野外辨識用。而繫上標識卡的雉雞被依賴視覺獵食的猛禽找到的平均天數(13.50天)似乎較此次無標識卡者(17.75天)早。Gullion 等(1963)發現標識卡是3種標記(餘二為腳標、染羽)中辨識效果最佳者，但卻是造成個體死於天敵的最大因素。礙於發報器可用的數量有限，標識卡對野外雉群的存活率影響有多少仍需進一步探討。

環頸雉對棲地之利用

Edminster (1954)指出灌叢地為環頸雉避敵之良好場所。此次調查結果環頸雉出現最多的地點為半密林。李(1991)的調查結果顯示環頸雉傾向棲息在開闊疏林的灌叢。雖然兩者棲地的分類名稱不同，但在棲地的結構上，則屬相似之環境。通常這類棲地的特性是林地的立木度低、鬱閉疏開處底層的植被茂盛(主要是灌叢)。由於研究地區部份的植相組成因放牧及圍籬之設置產生演替，幾年間的變化不小(蘇等 1989)，吾人缺乏當地可資利用的棲地組成比例的資料。因此，環頸雉對不同棲地之利用有否選擇，仍待進一步更新的棲地資料收集以做比較。

就此次雌雄雉雞對棲地利用的差異而言，雄雉似乎較雌雉常出現在半密林，雌雉則較雄雉常見於密林。Hill和Robertson (1988)發現雄雉也較雌雉偏愛樹少的灌叢地。彼等認為這可能和繁殖季後雌雉較雄雉傾向於群聚有關。因為群聚之雌雉能偵測危險的眼睛較多，故對度冬棲地的避敵條件之要求，沒有雄雉高。吾人認為顯著的外表或許也是雄雉要求較高的原因之一。

環頸雉之天敵

天敵之掠食是野外環頸雉族群的限制因子之一(Edminster 1954)。在威斯康辛州，Dumke 和Pils (1973)發現冬天野放環頸雉的死亡原因裏有79%是遭掠食動物為害，其中哺乳類(狐狸為主)佔了38%，猛禽佔了28%；在賓西法尼亞州，Kruass等(1987)有類似的報告，他指出57-93%的野放雉

群受掠食動物為害，其中哺乳類（紅狐 *Vulpes vulpes*）佔了 33-50%，猛禽佔7-16%；在瑞典，Kenward等(1981)指出猛禽（蒼鷹）的掠食約佔受害環頸雉群的50%。在社頂公園一帶野放、確知受害原因的 14 隻雉雞裏，絕大部份(85.7%)是猛禽類所為，目前已確知攻擊雉雞的猛禽種類為鳳頭蒼鷹，在社頂出現的猛禽類中，鳳頭蒼鷹會掠食雉雞(Meyer de Schauensee 1984)，因此可以推測其它未知的疑似猛禽掠食情形，極有可能也是鳳頭蒼鷹的傑作。Hill和Robertson(1988)認為雉雞的主要天敵種類之區域性差異和當地天敵的密度有關。王和李(1990)認為在社頂公園一帶對雉雞可能造成威脅的哺乳類有貓和狗。根據訪查及實地調查(印莉敏，個人連絡)的結果顯示釋放區一帶仍有白鼻心 (*Paguma larvata taiwana*) 活動，而過去也曾有棕囊貓(*Herpessomys*)的踪跡，由於白鼻心和棕囊貓有偷襲家雞之記錄(內政部國家公園計劃委員會1980，內政部營建署玉山國家公園理處 1988)，因此也是可能威脅釋放區雉雞的哺乳類。而本區野放雉雞遭受哺乳類掠食較輕微的原因可能係前二者多依賴人給予食物過活，較少見其在釋放區內活動，後二者長期以來因當地狩獵風氣盛行，數量一直被控制在極少有關。

猛禽掠食雉雞與棲地之關係

李(1991)之調查結果顯示所有被猛禽捕食的個體（6隻）的屍體皆是在樹林中被發現的。他認為此現象是因為樹林地底層遮蔽程度低，個體易被發現而遭捕食。Edminster (1954)指出放牧減少底層灌叢的覆蓋度，危害到雉雞避敵環境的品質(存活率)。在野放地區牛羊成群漫遊之現象相當常見，所經之處可見其所疏開底層植被之景象，其存在和野放雉雞的存活關係值得注意。

在此次調查結果中，遭猛禽攻擊之環頸雉屍體或發現發射器之地點雖然均是在樹林中發現的，然其被猛禽攻擊的第一現場，有一處是在毛柿林外約十餘公尺之一開闊地上(散有大量落羽)；在其他找到發射器之現場則僅剩下少量落羽，而其中一個殘骸甚至掛在樹枝上，由此可以確定的是前述找到的最後地點應該不是第一現場，也就是說雉雞的受害地點並非如李所言皆發生於樹林區，也有可能發生在低草地等雉雞較易曝露的開闊地。Brown 和 Amadon (1968)指出蒼鷹有儲藏獵物，再回來進食之習性。因此吾人認為鳳頭蒼鷹將其獵物吃到可以攜離的程度時，為避免剩餌被其他動物取走，乃將其帶至隱密環境並遠離地面繼續進食或儲放，而樹林正是較佳的選擇環境。

(二) 野外現況

過去對環頸雉利用棲地之描述略有出入。謝(1970)認為環頸雉分佈在平地及山地的乾燥灌木叢中，以東部地區較為普遍；顏(1984)指出環頸雉多見於中、南及東部，主要棲息於河床或河邊蘆草蔓生之處、旱作地，較乾燥的荒野地，以及低海拔的大面積丘陵地或草生地；張(1985)稱環頸雉主要棲息於乾燥而雜草、灌叢密生之處，尤以乾涸及芒草叢生之河床較多；周(1990)謂環頸雉棲息於平地之山腳，分佈於甘蔗田，茅草原等；而社頂公園的雉雞則較常出現在灌叢裏(王和李1990，李 1991)。環頸雉棲息的環境和當地可資利用的棲地面積有關。Edminster(1954)謂美國中和東部幾個州裏的玉米田是環頸雉最常出現的地方，而內布拉斯州的環頸雉則偏愛雜草、灌叢叢生其他作物的環境。本次調查顯示近年來雉雞出現的地點以台糖蔗田居多，尤其在西南部一帶，而北部的雉雞則多在雜草地，由於本省北部的蔗田的分佈面稀少(附錄二)，環頸雉是否對蔗田的偏好甚於雜草則無法定論。大體上環頸雉的棲息環境皆以低矮植物為主，屬相當開闊的公園式林地，雖有區域性差異，然大體上本種利用棲地的本質沒有不同。

目前本省環頸雉的分布以西南部的嘉義和台南地區以及東部花蓮和台東一帶為主。然而，嘉義和台南地區常有打獵式放生的情形，加上不少飼養場也集中在台中以南地區，而宜蘭和花、東地區則未聞此方面的困擾，故吾人可以推斷花、東地區可能是本亞種受到外來種污染較輕的地區。而嘉南地區所見的環頸雉則很可能已受到外來或雜交種長期的威脅。

李(1991)指出台灣環頸雉的種源污染可能集中在飼養場和打獵用放生地一帶。若依上述二種污染源的程度來看，二者在幾十年來被釋放或逃脫至野外的數量無法準確估算，且這些流入野外的雉雞的存活率也是個未知數。此外，飼養污染可能受限於飼養場周遭是否有適當的擴散環境，蓋飼養場四周的環境不一定是適合雉雞生存的棲地，故擴散的面積可能因此而受限；而打獵放生所造成的污染，其所選的棲息環境應較適合雉雞，然人為獵捕的壓力卻大於前者，因此就目前的資料來看，二者間污染孰大難以判斷。不過，由於打獵式放生之行為通常屬於非公開行為，因此較飼養場的逸籠所造成的污染不容易掌握和管理。

建議事項

1. 社頂公園和籠仔埔一帶不是野放雉雞的理想環境。因為研究地區一帶森林覆蓋比例大，是鳳頭蒼鷹的理想的棲息地，且其是野放環頸雉之頭號天敵。此外，又因該範圍內牛羊的活動仍頻，灌芒地受到不少干擾，環頸雉可資利用的面積縮減。日後的釋放地區宜在灌芒覆蓋比例較大的區域，譬如墾丁牧場、恆春縱谷平原原、恆春西部台地。
2. 釋放時採少量、但大面積分散各地的做法。因在同一地點大量釋放環頸雉，容易引起掠食者的注意，且可能導致其暫時改變食性，增加捕食雉雞之時間及捕食量，影響野放的成績。
3. 由於野放短期存活率低，為增加野放雉雞達到繁殖狀況之個體的比例，釋放的適當時機在三、四月繁殖季初期。此外，因為環頸雉行一夫多妻制，在有限人力及財力資源的情形下，增加雌、雄數量(1:2-5)的飼養和野放比例，較能提高增產。
4. 狩獵或宗教性野放，以及飼養場逸籠之雉雞大多為雜交種，建議管理處在本亞種環頸雉所擬定的野放地區一帶設立嚴禁放生環頸雉的解說牌，並加強宣導保護觀念。

誌謝

本研究承蒙內政部營建署墾丁國家公園管理處資助，並提供社頂做為野放研究之場所。感謝墾丁國家公園管理處保育課吳課長全安先生、陳文明先生及本研究室助理臧秀蘭給與行政支援；研究站工作人員，尤其潘明雄先生，提供現場資料和野外工作之協助，感激不盡；謝謝屏東技術學院獸醫系之研究人員協助抽血、驗血之工作以及臺糖公司提供全省農場的名冊。

研究助理陳炤杰在研究初期進行野外工作之策劃，陳輝勝提供諸多寶貴意見和資料，他們二人和研究生鍾裕和美人Tom也協助無線電追蹤工作；助理印莉敏協助訪查工作，謹此誌謝。

文獻

- 內政部國家公園計劃委員會。1980。墾丁國家公園之生態資源。
- 王穎、李志宏。1990。臺灣特有亞種環頸雉之試放-無線電追蹤之研究。內政部營建署墾丁國家公園管理處。
- 王穎、陳怡君、高林助。1989。臺灣特有亞種環頸雉的棲地調查報告。內政部營建署墾丁國家公園管理處。
- 內政部營建署玉山國家公園管理處。1988。玉山的動物。
- 李志宏。1991。環頸雉現況及飼養個體釋放後之無線電追蹤研究。碩士論文。88 頁。
- 周鎮。1990。鳥與史料。中華民國保護動物協會。
- 張萬福。1985。臺灣的陸鳥。自然科學文化事業股份有限公司。
- 陳兼善。1969。臺灣脊椎動物誌。臺灣商務印書館。
- 謝顥。1970。台灣的鳥類。自然科學文化事業股份有限公司。
- 顏重威。1984。臺灣的野生鳥類一、陸鳥。渡假出版社有限公司。
- 蘇鴻傑、楊勝任、陳雲倩。1989。台灣梅花鹿對社頂地區植群影響效應之研究-社頂地區之植群生態與演替。台灣梅花鹿復育之研究七十七年度報告內政部營建署玉山國家公園管理處。
- Brown, L. and D. Amadon. 1968. Eagles, hawk and falcons of the world. Vol. 1. Country Life Books, New York. 414pp.
- Dumke, R. T. and C. M. Pils. 1973. Mortality of radio-tagged pheasants on the Waterloo Wildlife Area. Wis. Dep. Nat. Resour., Tech. Bull. 38:383-395.
- Edminster, F. C. 1954. American game birds of field and their habitats, ecology and management. p 1-54, Charles Scribner's Sons, New York. .
- Gullion, G. W., R. L. Eng, and J. J. Kupa. 1963. Three methods for individual marking ruffed grouse. J. Wildl. Manage. 26:404-407.
- Hill, D. and P. Robertson. 1988. The pheasant ecology, management and conservation. BSP Professional Books. Oxford, London. pp 281.
- Johnson, R. N., and A. H. Berner. 1980. Effects of radio transmitter on released cock pheasants. J. Wildl. Manage. 44:686-690.

- Kenward, R. E., V. Marcstrom, and M. Karlbom. 1981. Goshawk winter ecology in Sweedish pheasant habitats. *J. Wildl. Manage.* 45:397-408.
- Krauss, G. D., H. B. Graves, and S. M. Zervanos. 1987. Survival of wild and game-farm cock pheasants released in Pennsylvania. *J. Wildl. Manage.* 51: 555-559.
- Meyer de Schauensee, R. 1984. The birds of China. Smithsonian Inst. Press, Washington, D.C. pp 602.
- Snyder, W. D. 1985. Survival of radio-marked hen ring-necked pheasant in Colorado. *J. Wildl. Manage.* 49:1044-1050.

附錄一．釋放雉群之基本資料

個體 編號	重量 (gw)	頭長 (mm)	嘴長 (mm)	嘴裂 (mm)	跗蹠長 (mm)	中趾長 (mm)	翼長 (cm)	自然翼長 (cm)
M2	1200	72.5	32.2	32.4	64.7	57.5	25.7	25.3
M3	1160	74.2	31.3	33.9	68.9	58.5	24.2	23.7
M4	950	68.7	32.3	31.6	68.3	57.8	23.8	23.5
M5	1040	68.5	31.4	30.7	65.5	57.4	24.2	23.2
M7	1160	74.3	34.8	33.7	75.6	65.4	23.3	23.0
F1	800	65.1	27.2	30.7	63.6	52.7	20.7	20.6
F4	810	66.4	29.5	31.1	59.9	48.7	21.5	20.9
F5	820	65.4	28.3	31.7	59.5	56.3	21.0	20.8
F6	930	64.5	28.0	29.5	61.4	54.2	20.5	19.7
F7	760	64.2	28.3	29.6	62.4	53.7	21.4	20.9

註：M 表雄性、F 表雌性。

附錄二．本島各縣的臺糖蔗田農場數目

地區	農場數目
臺北縣	0
桃園縣	0
宜蘭縣	0
新竹縣	0
苗栗縣	1
臺中縣	13
花蓮縣	7
彰化縣	9
雲林縣	19
嘉義縣	23
臺南縣	14
臺東縣	5
屏東縣	29

A Study of Formosan Ring-necked Pheasant

-current status and reintroduction study

Ying Wang, Yuan-Hsun Sun, Suei-Chin Li, and Chian-Yi Sue

Institute of Biology

National Taiwan Normal University

Abstract

The Wild population of Formosan ring-necked pheasant (Phasianus colchicus formosanus), an endemic subspecies to Taiwan, was threatened due to unlimited exploitation and introduction of exotic species. This study sponsored by the Kenting National Park was to learn the fate of releasing pen-reared individuals into the field as a conservation alternative for future management plan and also to assess the status of this species in the field.

Ten radio-tagged adult birds (5 males, 5 females) were released in pasture land along Kenting National Park on Dec. 7, 1991. About 35 days after release, one fifth of the birds survived. The survival rate was higher than that of the previous year when 24 birds were released. Of 12 birds known to be preyed upon by hawks in two years (8 in 1990, 4 in this study), the average survival day in this year was higher (17.15 days) than that of the previous year (13.5 days). The difference between the length of days was probably due to the colored tags on the backs of these birds in the previous release. There were differences between sexes in terms of survival and dispersal. The average survival day in males (23.6) was higher than that of females (17.8). Within a unit time males dispersed significantly greater distance than that of females. The farthest distance in male was 2.8 km,

while in female was 0.6 km. Body wieght, especially in male, was positively correlated with the length of survival days ($r=0.87$, $p < 0.05$). From the result of radio-tracking, 62% of the sightings or location bearings of the birds was found in semi-open habitat with thick vegetation; however, there was no difference between sexes.

The result of interview and questionare survey showed that sighting of pheasant could still be found islandwide. However, a greater proportion of the sightings were reported in southwest and east part of Taiwan. In the southwest birds could mostly be found in sugarcane plantation; in the north birds could commonly be found in abandoned field dominated by grass; in the east birds could often be located in both habitats. However, the release of exotic con-specific into the sugarcane plantation for hunting purpose islandwide except in the east part of the island and escapes of exotic individuals due to farming practise in the west and south part caused a great threat to the genetic integrity of this subspecies. It seems that pheasant population in the east part of Taiwan has the least risk of being affected.